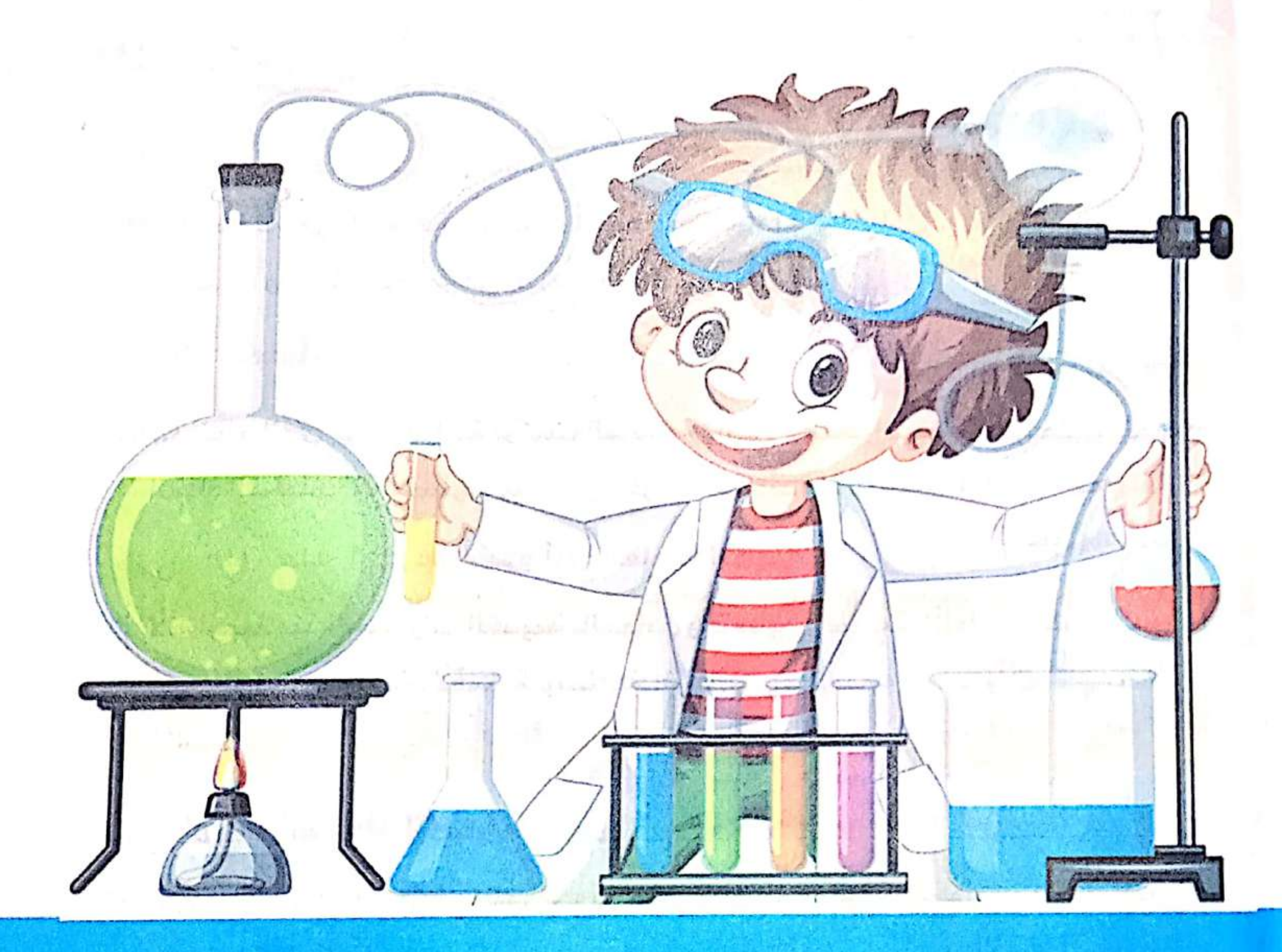


إعداد ومراجعة

د/ وائل الجمل

الباب الأول



الكيمياء مركز العلوم



العلم:

بناء منظم من المعرفة يتضمن الحقائق والمفاهيم والمبادئ والقوانين والنظريات العلمية، وطريقة منظمة في البحث والتقصي.

علم الكيمياء:

هو العلم الذي يهتم بدراسة تركيب المادة وخواصها والتغيرات التي تطرأ عليها وتفاعل المواد المختلفة مع بعضها البعض والظروف الملائمة لذلك.

س علل: علم الكيمياء هو أحد العلوم الطبيعية.

لأنه ارتبط منذ الحضارات القديمة بالمعادن والتعدين وصناعة الألوان والطب والدواء ودبغ الجلود وصباغة الأقمشة وصناعة الزجاج، واستخدمه المصريون القدماء في التحنيط.

مجالات دراسة علم الكيمياء:

١- التركيب الذري والجزيئي للمواد وكيفية ارتباطها ومعرفة الخواص الكيميائية لها ووصفها كمًّا وكيفًا.

٢- التفاعلات الكيميائية التي تتحول بها المتفاعلات إلى نواتج وكيفية التحكم في ظروف التفاعل للوصول إلى منتجات جديدة مفيدة.

٣- علاج بعض المشكلات البيئية مثل تلوث الهواء والماء والتربة ونقص المياه ومصادر الطاقة.

فروع علم الكيمياء:

كيمياء فيزيائية - حيوية - عضوية - تحليلية - حرارية - نووية - كهربية - بيئية .

الكيمياء مركز العلوم:

الكيمياء والبيولوجي:

◄◄ علم البيولوجي: علم خاص بدراسة الكائنات الحية.

يسهم علم الكيمياء في فهم التفاعلات الكيميائية التي تتم داخل الكائنات الحية ومنها (الهضم - التنفس - البناء الضوئي).

علم الكيمياء الحيوية:

◄◄ ينتج من التكامل بين البيولوجي والكيمياء، ويختص بدراسة التركيب الكيميائي لأجزاء الخلية مثل الدهون والكربوهيدرات والبروتينات والأحماض النووية.

الكيمياء والفيزياء:

◄◄ الفيزياء: هي العلم الذي يدرس كل ما يتعلق بالمادة وحركتها، والطاقة، ومحاولة فهم الظواهر الطبيعية والقوى المؤثرة عليها، كما تهتم بالقياس وابتكار طرق جديدة للقياس تزيد من دقتها.

◄◄ علم الكيمياء الفيزيائية: يختص بدراسة المواد وتركيبها والجسيمات التي تتكون منها.

الكيمياء والطب والصيدلة:

◄◄ الأدوية: مواد كيميائية لها خواص علاجية يقوم الكيميائيون بإعدادها في معاملهم أو من مواد مستخلصة من مصادر طبيعية.

◄◄ الكيمياء تفسر لنا طبيعة عمل الهرمونات والإنزيمات في جسم الإنسان وكيف يُستَخدم الدواء في علاج الخلل في عمل أي منها.

الكيمياء والزراعة:

◄◄ تساهم الكيمياء في مجال الزراعة، في:

١- اختيار التربة المناسبة للزراعة عن طريق التحليل الكيميائي.

٢- تحديد السماد المناسب لزيادة المحصول.

٣- إنتاج المبيدات الحشرية الملائمة للآفات الزراعية.

الكيمياء والمستقبل:

◄◄ كيمياء النانو: تم اكتشاف وبناء مواد لها خصائص فائقة وتطوير مجالات عديدة مثل الهندسة والاتصالات والطب والمواصلات والبيئة.



القياس فى الكيمياء

القياس :

◀ هو مقارنة كمية مجهولة بكمية أخرى من نوعها لمعرفة عدد مرات احتواء الأولى على الثانية.

◀ تتضمن عملية القياس:

القيمة العددية: من خلالها نَصِف البعد أو الخاصية المقاسة.

وحدة قياس مناسبة: متفق عليها من خلال نظام دولي مثل (الطول المتر، والكتلة كجم).

◀ وحدة القياس: مقدار محدد من كمية فيزيائية معينة تستخدم كمعيار لقياس مقدار فعلي لهذه الكمية.

أهمية القياس في الكيمياء:

◀ ضروري من أجل التعرف على نوع وتركيز العناصر المكونة للمواد التي نستخدمها.

◀ ضروري من أجل المراقبة والحماية الصحية (ماء الشرب - الهواء - المواد الغذائية).

◀ ضروري لتقدير موقف ما واقتراح علاج في حالة وجود خلل.

(التحليل الطبي يُمَكّننا من اتخاذ القرارات اللازمة لإصلاح أوجه الخلل)

مثال الجدول المقابل يوضح نتائج تحليلات طبية:

نوع التحليل	قيمة التحليل Mg/dL	القيمة المرجعية Mg/dL
سكر الجلوكوز	70	70 : 110
حمض البوليك	9.2	3.6 : 8.3

س (أ) ما المقصود بالقيمة المرجعية؟

(ب) ماذا تستنتج من نتائج نسبة سكر الجلوكوز وحمض البوليك؟

إجابة (أ) المعدل الطبيعي الأمن لتركيز المادة في الدم؟

(ب) نسبة السكر في الدم طبيعية، نسبة حمض البوليك مرتفعة وهذا يعنى وجود خلل لا بد من علاجه.

أدوات القياس في الكيمياء:

ملحوظة:

المواصفات والشروط الواجب توافرها في معمل الكيمياء:

١- توفير احتياطات الأمان المناسبة.

٢- وجود مصدر للحرارة مثل موقد بنزين ومصدر للماء.

٣- أماكن لحفظ المواد الكيميائية والأدوات والأجهزة.



الميزان الحساس: يستخدم لقياس كتل المواد (الموازين الرقمية هي الأكثر شيوعًا - ذو الكفة الفوقية هو الأكثر استخدامًا).



السحاحة: تستخدم في تعيين حجوم السوائل أثناء المعايرة، وهي أنبوبة طويلة ذات فتحتين إحداهما لملء السحاحة بالمحلول والأخرى مثبت عليها صمام للتحكم بكمية المحلول، ويكون صفر التدريج قريبًا من الفتحة العلوية وينتهي قبل الصمام.



الكؤوس الزجاجية: تستخدم في خلط السوائل والمحاليل وفي نقل حجم معلوم من السائل من مكان لآخر، تصنع من زجاج البيركس المقاوم للحرارة ومدرج من أسفل إلي أعلى.



المخبار المدرج: يستخدم لقياس حجوم السوائل غير المنتظمة وهو أكثر دقة من الدوارق، ويصنع من الزجاج أو البلاستيك ومدرج من أسفل لأعلي.

الدوارق: (المخروطي - المستديرة - العياري)



المخروطي: يستخدم في عملية المعايرة.





المستديرة: تستخدم في عمليات التحضير والتقطير.



العياري: يستخدم في تحضير المحاليل القياسية بدقة (معلوم التركيز).

الماصة: تستخدم لقياس ونقل حجم معين من محلول، وهي أنبوبة زجاجية طويلة مفتوحة من الطرفين بها علامة عند أعلاها تحدد مقدار سعتها الحجمية ومدون عليها نسبة الخطأ في القياس.
الأكثر استخدامًا الماصة ذات انتفاخين وفي المواد شديدة الخطورة تستخدم ماصة بأداة شفط.

الأس الهيدروجيني (PH):

- هو القياس الذي يحدد تركيز أيونات الهيدروجين الموجبة في المحلول لتحديد نوعه (ما إذا كان حمضيًا أو قاعدة أو متعادلًا).

أشكال الرقم الهيدروجيني:

- شرائط ورقية: يغمس في المحلول فيتغير اللون ثم نحدد قيمة PH من خلال تدرج من صفر إلى 14 تبعًا لدرجة اللون.
- الأجهزة الرقمية (أكثر دقة): يغمس قطب موصل بالجهاز في المحلول فتظهر قيمة PH مباشرة على الشاشة:



PH أقل من 7	المحلول حمضي
PH أكبر من 7	المحلول قاعدي
PH = 7	المحلول متعادل



الفصل الثاني



النانو تكنولوجي:

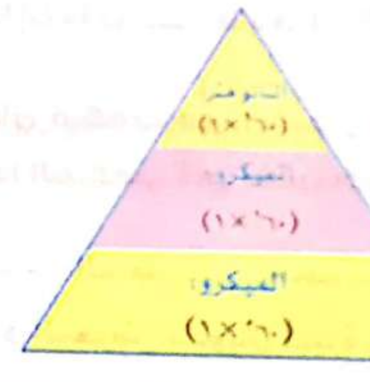


- هو تكنولوجيا المواد المتناهية في الصغر ويختص بمعالجة المادة على مقياس النانو لإنتاج نواتج جديدة مفيدة وفريدة في خواصها.
- **النانو** يساوي جزءًا واحدًا من المليار (**0,000000001**).
- **النانو متر** يعادل جزءًا من مليار جزء من المتر (**10** متر).



ملحوظة:

- قطر حبة الرمل 10^6 nm.
- قطر جزيء الماء 0.3nm.



ملحوظة:

- **أيهما أكثر ضررًا أن يكون تركيز مادة الرصاص في مياه الشرب: جزءًا من مليار أم جزءًا من مليون جزء من الوحدة. ولماذا؟**

جزء من المليون لأنه أكبر من جزء من مليار وبالتالي يكون أكثر ضررًا.

الحجم النانوي الحرج:

- هو الحجم الذي يظهر فيه الخواص النانوية الفريدة للمادة ويكون أقل من **100 nm**.

الفريد في مقياس النانو:

- خواص المادة مثل (اللون - الشفافية - التوصيل - المرونة - سرعة التفاعل) تتغير تمامًا وتصبح المادة ذات خواص جديدة وفريدة.



أمثلة

- **نانو الذهب:** يأخذ ألوانًا مختلفة حسب الحجم النانوي (أحمر - برتقالي - أخضر) لأن تفاعل الذهب في هذا البعد من المادة مع الضوء يختلف عن الحجم المرئي منها.
- **نانو النحاس:** تزداد صلابة جسيمات النحاس عندما تتقلص من مقياس الماكرو إلى مقياس النانو.

الخواص الفائقة للمواد النانوية:

- ترجع إلى العلاقة بين مساحة السطح إلى الحجم:

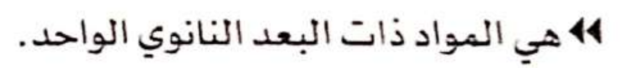
تزداد النسبة بين مساحة السطح إلى الحجم زيادة كبيرة جدًا ويصبح عدد ذرات المادة المعرضة للتفاعل كبيرًا جدًا إذا ما قورنت بعددها في الحجم الأكبر من المادة.

مثال **علل: سرعة ذوبان مكعب من السكر في الماء أقل من سرعة ذوبان مسحوق من هذا المكعب في نفس كمية الماء ودرجة الحرارة.**

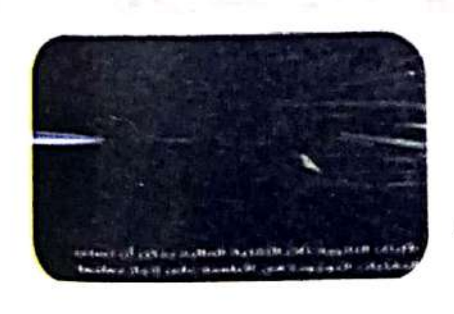
إجابة لأن النسبة بين مساحة السطح إلى الحجم تزداد بحيث يكون عدد جزيئات السكر في المسحوق المعرض للذوبان كبيرة جدًا.

كيمياء النانو:

- **كيمياء النانو:** تتضمن دراسة ووصف وتخليق المواد ذات الأبعاد النانوية.
- **الأبعاد النانوية:** (أحادية - ثنائية - ثلاثية).

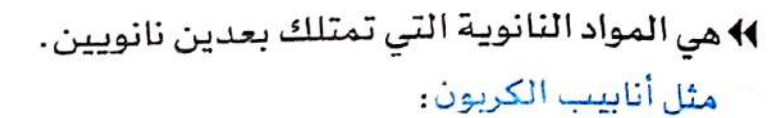


المواد أحادية البعد النانوي:



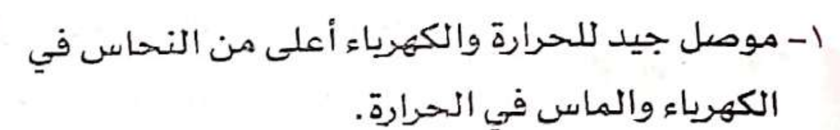
- هي المواد ذات البعد النانوي الواحد.
- **الأغشية الرقيقة:** (طلاء الأسطح لحمايتها وتغليف المنتجات الغذائية بهدف وقايتها من التلوث والتلف).
- **الأسلاك النانوية:** (تستخدم في الدوائر الإلكترونية).
- **الألياف النانوية:** (عمل مرشحات الماء).

المواد ثنائية الأبعاد النانوية:



◄ هي المواد النانوية التي تمتلك بعدين نانويين.

مثل أنابيب الكربون:



١- موصل جيد للحرارة والكهرباء أعلى من النحاس في الكهرباء والماس في الحرارة.

٢- أقوى من الصلب بسبب قوى الترابط بين جزيئاتها.

٣- ترتبط بسهولة بالبروتين وبسبب هذه الخاصية يمكن استخدامها كأجهزة استشعار بيولوجية لأنها حساسة لجزيئات معينة.

المواد ثلاثية الأبعاد النانوية:

◄ هي المواد التي تمتلك ثلاثة أبعاد نانوية مثل صدفة النانو وكرات البوكي.

كرة البوكي:



◄ تتكون من: ٦٠ ذرة كربون.

◄ الشكل: يبدو ككرة قدم مجوفة.

◄ الأهمية: ويختبر العلماء فاعلية استخدامه كحامل للأدوية في الجسم.

س لماذا تستخدم كرة البوكي كحامل للأدوية؟

السبب: لأن التركيب المجوف يمكنه أن يتناسب مع جزيء من دواء معين داخله، ولأن الجزء الخارجي لكرات البوكي مقاوم للتفاعل مع جزيئات أخرى داخل الجسم.





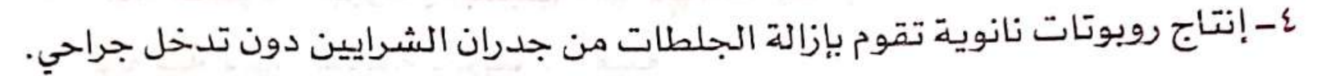
تطبيقات النانو تكنولوجى

▲ في مجال الطب:

١- التشخيص المبكر للأمراض وتصوير الأعضاء والأنسجة.

٢- توصيل الدواء بدقة إلى الأنسجة والخلايا المصابة .

٣- إنتاج أجهزة متناهية الصغر للغسيل الكلوي يتم زراعتها داخل جسم المريض.



٤- إنتاج روبوتات نانوية تقوم بإزالة الجلطات من جدران الشرايين دون تدخل جراحي.

▲ في مجال الزراعة:

١- التعرف على البكتيريا في المواد الغذائية وحفظ الغذاء.

٢- تطوير المبيدات الحشرية - أدوية النبات والحيوان - مغذيات.

▲ في مجال الطاقة:

١- إنتاج خلايا شمسية نانوية باستخدام نانو السليكون.

(يتميز بقدرة تحويلية عالية الطاقة فضلًا عن عدم تسرب الطاقة الحرارية)

٢- إنتاج خلايا وقود هيدروجيني قليلة التكلفة وعالية الكفاءة.

▲ في مجال الصناعة:

١- إنتاج جزيئات نانوية غير مرئية تكسب الزجاج والخزف خاصية التنظيف التلقائي.

٢- تصنيع مواد نانوية من أجل تنقية الأشعة فوق البنفسجية بهدف تحسين نوعية مستحضرات التجميل والكريمات المضادة لأشعة الشمس.

٣- تكنولوجيا التغليف بالنانو على شكل طلائات وبخاخات تعمل على تكوين طبقات تغليف تحمي الشاشات الإلكترونية من الخدش.

٤- تصنيع أنسجة طاردة للبقع وتتميز بالتنظيف الذاتي.

في مجال وسائل الاتصالات:



١- أجهزة النانو اللاسلكية والهواتف المحمولة والأقمار الصناعية.

٢- تقليص حجم الترانزستور.

٣- تصنيع شرائح إلكترونية تتميز بقدرة عالية على التخزين.

في مجال البيئة:

- **المرشحات النانوية**: تعمل على تنقية الهواء والماء وتحلية الماء وحل مشكلة النفايات النووية وإزالة العناصر الخطرة من النفايات الصناعية.

التأثيرات الضارة المحتملة للنانو تكنولوجى



التأثيرات الصحية:

- تتسلل جزيئات النانو من خلال أغشية خلايا الجلد والرئة، واستقرارها داخل الجسم.

التأثيرات البيئية:

- **التلوث النانوي**: التلوث بالنفايات الناجمة عن عملية تصنيع المواد النانوية وتكون على درجة عالية من الخطورة بسبب حجمها حيث تعلق في الهواء وقد تخترق الخلايا.

التأثيرات الاجتماعية:

- عدم المساواة الاجتماعية والاقتصادية القائمة بالفعل ومنها التوزيع غير المنصف للتكنولوجيا والثروات.


المرشد
في
الكمياء
مراجعة الباب الأول
الكيمياء مركز العلوم

مراجعة الفصل الأول

الكيمياء والقياس

أولًا المفاهيم العلمية:

١- العلم	٢- علم الكيمياء (قاهرة ٢٠٢٢) (شرقية ٢٠٢٢)	٣- علم البيولوجي (أسيوط ٢٠١٨)
٤- علم الكيمياء الحيوية (منوفية ٢٠٢٢) (الأقصر ٢٠٢٢) (اسكندرية ٢٠٢٢)	٥- الفيزياء (بني سويف ٢٠٢٢)	٦- علم الكيمياء الفيزيائية (غربية ٢٠٢٢)
٧- الأدوية (اسكندرية ٢٠١٧) (أسيوط ٢٠٢٢)	٨- القياس (اسكندرية ٢٠٢٠ - ٢٠٢٢)	٩- وحدة القياس (قاهرة ٢٠٢٠)

ثانيًا الأهمية

١- الميزان الحساس (شرقية ٢٠١٧)	٢- السحاحة (قاهرة ٢٠٢٠) (جيزة ٢٠٢٠)	٣- الكؤوس الزجاجية
٤- المخبار المدرج (اسكندرية ٢٠١٧) (منوفية ٢٠٢٠) (غربية ٢٠٢٢)	٥- الدورق المخروطي (أسيوط ٢٠٢٠) (قنا ٢٠٢٢)	٦- الدوارق المستديرة (قاهرة ٢٠١٩)
٧- دورق عياري (قاهرة ٢٠١٨) (قنا ٢٠٢٢)	٨- الماصة (منوفية ٢٠٢٠) (دقهلية ٢٠٢٢)	٩- الأس الهيدروجيني (قاهرة ٢٠٢٠) (اسكندرية ٢٠٢٢) (قنا ٢٠٢٢)

ثالثًا التعليلات

س١ يُعتبر علم الكيمياء مركزًا لمعظم العلوم الأخرى كعلم البيولوجي والفيزياء والزراعة. (بني سويف ٢٠١٧ - ٢٠٢٢)

س٢ أهمية القياس في علم الكيمياء. (أسيوط ٢٠٢٠) (قليوبية ٢٠١٨) (شرقية ٢٠٢٢)

س٣ تصنع الكؤوس والدوارق من زجاج البيركس. (أسيوط ٢٠٢٢)

س٤ قياس الأس الهيدروجيني على درجة كبيرة من الأهمية في التفاعلات الكيميائية.

س٥ جهاز PH الرقمي أكثر دقة من شريط PH الورقي في تحديد قيمة PH للمحلول. (قنا ٢٠٢٢)

س٦ تثبت السحاحة عند استخدامها على حامل ذي قاعدة معدنية. (دقهلية ٢٠٢٠)

س٧ ساهم علم الكيمياء في القضاء على الآفات الزراعية.

س٨ يساهم علم الكيمياء في الطب والصيدلة. (جيزة ٢٠٢٠)

رابعًا المقارنات

س١ السحاحة والماصة. (شرقية ٢٠٢٢) (قاهرة ٢٠٢٢)

س٢ الكأس الزجاجي والمخبار المدرج. (سوهاج ٢٠٢٢) (أسيوط ٢٠٢٢)

س٣ الدورق المخروطي والمستدير والعياري. (اسكندرية ٢٠٢٢) (قليوبية ٢٠٢٢)

س٤ شريط PH الورقي والرقمي.

خامسًا أسئلة الاختيار من متعدد:

س١ العلم بناء منظم من المعرفة يتضمن ....

(حقائق ومفاهيم - مبادئ والقوانين والنظريات العلمية - طريقة منظمة في البحث والتقصي - جميع ما سبق)

س٢ يساهم علم الكيمياء في علاج بعض المشكلات البيئية مثل ....

(تلوث الماء والهواء والتربة - نقص الماء - مصادر الطاقة - جميع ما سبق)

س٣ علم يختص بدراسة التركيب الكيميائي لأجزاء الخلية في مختلف الكائنات الحية:

(علم البيولوجي - الكيمياء الفيزيائية - الكيمياء الحيوية - الكيمياء العضوية)

س٤ علم يختص بدراسة خواص المواد وتركيبها والجسيمات التي تتكون منها ....

(الكيمياء الفيزيائية - الكيمياء التحليلية - الكيمياء الحرارية - الكيمياء النووية)

س٥ تستخدم في تعيين حجوم السوائل أثناء المعايرة ....

(الكؤوس الزجاجية - السحاحة - دورق عياري - الماصة) (بني ٢٠١٧)

س٦ قيمة PH لمحلول حمضي قد تكون .... (2 - 7 - 9 - 10) (دقهلية ٢٠٢٢)

س٧ أدوات القياس الآتية مدرجة من أسفل إلى أعلى ما عدا ....

(الدورق الزجاجي - الكأس المدرج - السحاحة - المخبار المدرج)

س٨ أداة زجاجية تستخدم في عمليات التحضير والتقطير .... (قاهرة ٢٠١٧)

(السحاحة - الماصة - الميزان الحساس - الدورق المستدير)

س٩ عند غمس قطب موصل بالجهاز الرقمي في المحلول وظهرت قيمة PH على الشاشة فيكون المحلول: $PH > 7$

(حمضي - قلوي - متعادل - لا توجد إجابة صحيحة) (قاهرة ٢٠١٧)

س١٠ أهمية القياس في الكيمياء ....

(التعرف على نوع وتركيز العناصر المكونة للمواد - المراقبة والحماية الصحية - اقتراح علاج في حالة وجود خلل - جميع ما سبق)

سادسًا أكمل العبارات التالية:

س١ ارتبط علم الكيمياء منذ الحضارات القديمة ببعض الصناعات الفنية مثل ....
و .... و .... و ....

س٢ تكتب نتيجة عملية القياس في صورة .... و ....

س٣ أكثر الموازين شيوعًا في معامل الكيمياء هو .... وأكثرها استخدامًا هو ....

س٤ يستخدم الميزان الحساس في .... والسحاحة .... (شرقية ٢٠٢٠)

س٥ يوجد صفر التدريج بالقرب من الفتحة .... وينتهي بـ .... (شرقية ٢٠١٨)

س٦ يتم تحديد قيمة الرقم الهيدروجيني للمحاليل المختلفة باستخدام .... و ....

س٧ يستخدم في تحضير المحاليل القياسية بدقة .... (بني سويف ٢٠٢٠)

س٨ لنقل حجم معين من محلول شديد الخطورة نستخدم .... والأكثر استخدامًا في المعامل .... (ازهر ٢٠١٩)

س٩ تستخدم .... في خلط السوائل والمحاليل ونقل حجم معلوم من السائل من مكان لآخر

س١٠ الشرائط الورقية تأخذ أرقامًا من .... إلى ....

سابعًا أسئلة متنوعة:

س١ الجدول التالي يوضح نتائج تحليلات طبية (قاهرة ٢٠١٨)

نوع التحليل	قيمة التحليل Mg/dL	القيمة المرجعية Mg/dL
سكر الجلوكوز	70	70 : 110
حمض البوليك	9.2	3.6 : 8.3

(أ) ما المقصود بالقيمة المرجعية؟

(ب) ماذا تستنتج من نتائج نسبة سكر الجلوكوز وحمض البوليك؟

س٢ ماذا تستنتج في الحالات الآتية:

(أ) قيمة PH لمحلول كلوريد الصوديوم تساوى (7).

(ب) نتائج التحاليل الطبية لشخص ما تختلف عن القيمة المرجعية له.

(ج) نسب الأيونات الموجودة في المياه المعدنية غير مطابقة للمعايير العالمية.

س٣ اذكر مجالات دراسة علم الكيمياء.

س٤ اذكر المواصفات والشروط الواجب توافرها في معمل الكيمياء.

س٥ اكتب نبذة عن الكيمياء والمستقبل.

س٦ اختر أدق الإجابات:

١- ذهب زميلك لقياس ضغط الدم في أحد الصيدليات فعليه الانتباه إلى:

(أ) طريقة القياس. (ب) وحدة القياس.

(ج) القيمة العددية. (د) تدرج القياس.

٢- يحدد الجدول الآتي مكونات علبتين من عصير التفاح:

العلبة	Na^+	Mg^{++}
رقم (١)	15 mg/l	15 mg/l
رقم (٢)	25 mg/l	40 mg/l

ما الخاصية التي اهتم بها هذا القياس في الكيمياء؟:

(أ) تقدير موقف ما. (ب) المراقبة والحماية الصحية.

(ج) اقتراح علاج لوجود خلل. (د) التعرف على نوع العناصر وتركيزها.

٣- يتميز تعريف علم الفيزياء عن تعريف علم الكيمياء بدراسة:

(أ) طاقة المادة. (ب) خواص المادة.

(ج) طريق ارتباط جزيئات المادة. (د) ظروف تفاعل جزيئات المادة.

٤- مقدار محدد من كمية فيزيائية معينة معرفة معتمدة بموجب القانون وتستخدم كمعيار للقياس:

(أ) القيمة العددية. (ب) وحدة القياس المناسبة.

(ج) القياس. (د) طبيعة القياس.

٥- يصنع زجاج البيركس ويحتوي في أعلاه على علامة تحدد السعة الحجمية له ويستخدم في تحضير المحاليل معلومة التركيز بدقة:

(أ) السحاحة. (ب) الكؤوس الزجاجية.

(ج) الدورق المستدير. (د) الدورق العياري.

٦- تحديد نسب مكونات التربة هو نتاج التكامل بين:

(أ) علمي الكيمياء والبيولوجي. (ب) علمي الكيمياء والزراعة.

(ج) علمي الكيمياء والطب. (د) علمي الكيمياء والمستقبل.

٧- شروق الشمس كل يوم يعتبر:

(أ) نظرية علمية. (ب) أحد الفروض.

(ج) قانونًا ثابتًا. (د) حقيقة علمية.

٨- استخدم المصريون القدماء التحنيط وهذا يثبت أن:

(أ) تكامل بين علم الكيمياء والبيولوجي.

(ب) تكامل بين الكيمياء والطب والصيدلة.

(ج) علم الكيمياء أحد العلوم الطبيعية.

(د) تكامل بين علم الكيمياء والمستقبل.

٩- فرع علم الكيمياء الذي يهتم بالتعرف على نوع وتركيز العناصر المكونة للمواد:

(أ) تحليلية. (ب) بيئية. (ج) فيزيائية. (د) حرارية.

١٠- فرع علم الكيمياء الذي يُستَخدم في طلاء المعادن:

(أ) النووية. (ب) الكهربية. (ج) البيئية. (د) العضوية.

١١- أثناء المعايرة لإيجاد تركيز **NaOH** وأردت تعيين ١٠ مل من حمض **HCl** يفضل:

(أ) الماصة المدرجة. (ب) المخبار المدرج.

(ج) الدورق المخروطي. (د) السحاحة المدرجة.

١٢- عند ترك قليل من الطعام خارج الثلاجة وتحلل عضويًا فإذا أردت التعرف على نوع البكتريا المسببة للتعفن فإلى أين ترسل العينة؟ معامل:

(أ) الطب. (ب) الصناعة. (ج) الزراعة. (د) البيئة.

اختبار (علي) على الفصل الأول: الكيمياء مركز العلوم

س١ (أ) صوب ما تحته خط:

١- يكون تدرج المخبار المدرج من أعلى إلى أسفل.

٢- إذا كان PH أكبر من ٧ يكون المحلول متعادلًا.

٣- تثبت الماصة عند استخدامها على حامل ذي قاعدة معدنية.

٤- الدورق المخروطي من الأدوات المستخدمة في تحضير المحاليل القياسية بدقة.

(ب) علم الكيمياء هو أحد العلوم الطبيعية فسر ذلك.

س٢ (أ) علل لما يأتي:

١- للقياس أهمية في علم الكيمياء.

٢- جهاز PH الرقمي أكثر دقة من الورقي.

٣- أهمية دراسة علم الكيمياء بالنسبة لعلم الأحياء.

(ب) اذكر اسم:

١- أداة تستخدم فى قياس الحجوم الدقيقة للسوائل.

٢- أداة تستخدم فى نقل المواد شديدة الخطورة.

س٣ (أ) اذكر مجالات دراسة علم الكيمياء.

(ب) ماذا تستنتج: نتائج التحليل الطبية لشخص ما تختلف عن القيمة المرجعية لها.

س٤ (أ) اذكر أهمية علم الكيمياء في

١- مجال الزراعة. ٢- الطب

(ب) ما المقصود بـ:

١- وحدة القياس ٢- الرقم الهيدروجينى.

مراجعة الفصل الثاني

النانو تكنولوجي والكيمياء

أولًا المفاهيم العلمية:

١- النانو تكنولوجي (سوهاج ٢٠٢٢)	٢- الحجم النانوي الحرج (غربية ٢٠٢٢) (سوهاج ٢٠٢٢) (أزهر ٢٠٢٢)	٣- المواد أحادية البعد النانوي (قاهرة ٢٠٢٢)
٤- المواد ثنائية البعد النانوي	٥- المواد ثلاثية الأبعاد النانوية (دقهلية ٢٠٢٢)	٦- التلوث النانوي (قاهرة ٢٠٢٢)
٧- كيمياء النانو (أسيوط ٢٠٢٠)		

ثانيًا الأهمية

١- الأغشية الرقيقة (شرقية ٢٠١٧)	٢- الأسلاك النانونية (قنا ٢٠٢٢) (دقهلية ٢٠٢٢) (شرقية ٢٠٢٠)	٣- الألياف النانوية (قنا ٢٠٢٢) (شرقية ٢٠٢٠)
٤- أنابيب الكربون النانوية (سوهاج ٢٠١٧)	٥- كرة البوكي (قاهرة ٢٠٢٠)	٦- روبوتات نانوية (الاقصر ٢٠٢٢) (اسكندرية ٢٠٢٠)
٧- نانو السيليكون (أسيوط ٢٠١٨)	٨- المرشحات النانوية (اسكندرية ٢٠٢٢) (أزهر ٢٠١٩)	

ثالثًا التعليلات

س١ يعتبر النانو وحدة قياس فريدة. (الأقصر ٢٠١٨)

س٢ للمواد النانوية خواص فائقة (فريدة).

س٣ تغير لون الذهب عند تقلص حجم دقائقه من مقياس الماكرو إلى مقياس النانو. (اسكندرية ٢٠٢٠)

س٤ اختلاف خواص المادة في الحجم النانوي عن خواصها وهي في حجم الميكرو والماكرو.

س٥ سرعة ذوبان مكعب من السكر في الماء أقل من سرعة ذوبان مسحوق هذا المكعب في نفس كمية الماء ودرجة الحرارة.

س٦ أنابيب الكربون النانوية أقوى من الصلب. (قليوبية ٢٠١٨)

س٧ يعكف العلماء على تحقيق علم استخدام الأسلاك المصنوعة من أنابيب الكربون النانوية في عمل مصاعد الفضاء. (جيزة ٢٠٢٠)

س٨ يمكن استخدام أنابيب الكربون النانوية في صناعة أجهزة الاستشعار البيولوجية. (أسيوط ٢٠٢٠ - ٢٠٢٢)

س٩ يرمز لكرة البوكي بالرمز C_{60}؟ (الاقصر ٢٠٢٢) (بني سويف ٢٠٢٠)

س١٠ تستخدم كرة البوكي كحامل للأدوية في جسم الإنسان. (منوفية ٢٠٢٠)

س١١ تكنولوجيا النانو يمكن أن تسهم مستقبلًا في علاج جلطات الأوعية الدموية.

س١٢ الخلايا الشمسية المستخدم فيها نانو سيليكون أفضل من الخلايا الشمسية العادية. (منوفية ٢٠٢٢)

س١٣ نفايات التلوث النانوي لا تقل خطورة عن النفايات النووية. (سوهاج ٢٠٢٢)

س١٤ بعض تطبيقات النانو تكنولوجي لها تأثير ضار على الصحة. (منوفية ٢٠١٨)

رابعًا قارن بين:

س١ المللي والميكرو والنانو. (أسيوط ٢٠٢٠)

س٢ النحاس في مقياس الماكرو النحاس في مقياس النانو. (قاهرة ٢٠٢٠)

س٣ المواد أحادية البُعد النانوي - الثنائية - وثلاثية البعد النانوي. (أسيوط ٢٠١٧)

خامسًا أسئلة الاختيار من متعدد

س١ نانو الذهب لونه .... (أحمر - برتقالي - أخضر - جميع ما سبق)

س٢ ترجع الخواص الفائقة للمواد النانوية إلى النسبة الكبيرة جدًا بين الحجم و..........
(مساحة السطح - الكثافة - الكتلة - الطول)

س٣ تستخدم كحامل فعال للأدوية ....
(الروبوت النانوي - كرة البوكي - خلايا السيليكون - أنابيب الكربون)

س٤ جميع ما يلي مواد أحادية البعد النانوي عدا ....
(الأغشية الدقيقة - صدفة النانو - الأسلاك النانوية - الألياف النانوية)

س٥ أي مما يلي يعبر عن النانومتر .... (قاهرة ٢٠١٧) (شرقية ٢٠٢٢)
(1×10^{-6} m - 1×10^{-9} - 1×10^{-3} m - 1×10^{9})

س٦ 2nm تُعادل ....
(2×10^{-2} m - 2×10^{-9} m - 2×10^{-6} m - 2×10^{-3} m)

سادسًا صوب ما تحته خط

س١ عند تقسيم مكعب إلى عدة مكعبات أصغر منه تزيد مساحة السطح ويقل الحجم. (قاهرة ٢٠٢٠)

س٢ تزداد صلابة دقائق النحاس عندما يتحول من مقياس النانو إلى مقياس الماكرو.

س٣ تستخدم كرة البوكي في إزالة الجلطات الدموية.

س٤ النانومتر يُعادل جزءًا من ألف جزء من المتر. س٥ النانو متر يساوى 1×10^{-6} m.



س٦ تستخدم الأسلاك النانونية في صناعة مرشحات الماء.

س٧ تعتبر الألياف النانوية من المواد ثلاثية البُعد النانوي. (غربية ٢٠١٨)

س٨ المرشحات النانوية طاردة للبقع وتتميز بالتنظيف الذاتي.

س٩ يستخدم نانو سيليكون في إنتاج خلايا وقود هيدروجيني.

س١٠ الحجم النانوي الحرج يكون أقل من **10nm**. (أسكندرية ٢٠٢٢)

سابعًا أسئلة متنوعة:

س١ اكتب نبذة مختصرة عن التطبيقات النانو تكنولوجية في مجال:

(أ) الطب. (ب) الزراعة. (ج) الطاقة.

(د) الصناعة. (هـ) الاتصالات. (و) البيئة.

س٢ اكتب نبذة مختصرة عن مخاطر تكنولوجيا النانو على:

١- التأثيرات الصحية. ٢- التأثيرات البيئية. ٣- التأثيرات الاجتماعية.

س٣ ما النتائج المترتبة على كل من:

١- تقلص حجم دقائق الذهب على الحجم النانوي. (غربية ٢٠١٨)

٢- تقلص حجم دقائق النحاس من مقياس الماكرو على النانو.

٣- تقسيم مكعب طول ضلعه **1cm** إلى عدة مكعبات. (قليوبية ٢٠٢٢)

س٤ أيهما أكثر ضررًا أن يكون تركيز مادة الرصاص في مياه الشرب: جزء من مليار أم جزء من مليون جزء من الوحدة. ولماذا؟

س٥ احسب نصف قطر جزيء الماء بوحدة **mm**. إذا اعتبرنا أن قطر جزيء الماء يساوى **0.3**

س٦ اكتب نبذة مختصرة عن:

(أ) التأثيرات الصحية الإيجابية والسلبية لتكنولوجيا النانو.

(ب) أهمية العلاقة بين مساحة السطح والحجم في المواد النانوية.

س٧ اختر من العمودين (C) ، (B) ما يناسب العمود (A):

(A)	(B)	(C)
المواد:	مثل:	تستخدم في:
١- أحادية البُعد النانوي.	١- صدفة النانو.	١- مصاعد الفضاء.
٢- ثنائية الأبعاد النانوية.	٢- أسلاك النانو.	٢- علاج السرطان.
٣- ثلاثية الأبعاد النانوية.	٣- أنابيب الكربون النانوية.	٣- الدوائر الإلكترونية.

(أسكندرية ٢٠٢٢) (غربية ٢٠٢٢) (سوهاج ٢٠٢٢) (منوفية ٢٠٢٢)

س٨ سقطت أربع مواد نانونية من أحد زملائك في المعمل D - C - A - B

A) تستخدم لتوصيل المواد الحساسة للخلايا المصابة.

B) يستخدم في تنقية الماء بدقة شديدة.

C) تستخدم في عمل الدواء للخلايا المصابة.

D) تستخدم في تغليف المنتجات الغذائية.

اذكر هذه المواد ثم صنفها؟

س٩ اختر أدق الإجابات:

١- النسبة بين الماكرو إلى النانو تساوي:

(أ) 10^{-3}. (ب) 10^{+3}.

(ج) 10^{-6}. (د) 10^{+6}.

٢- لحماية شاشة الموبايل من الخدش أو الكسر يُفضل استخدام:

(أ) أنابيب الكربون. (ب) الأغشية الرقيقة.

(ج) صدفة النانو. (د) ألياف الكربون.

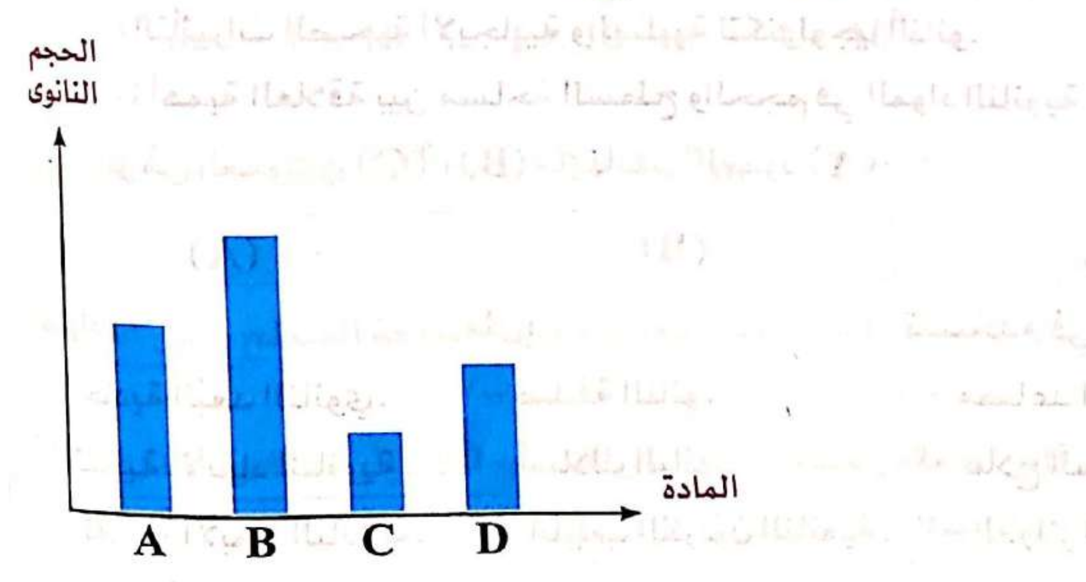
٣- ليس من تطبيقات النانوتكنولوجي في مجال الصناعة انتاج:

(أ) أنسجة طاردة للبقع. (ب) شرائح إلكترونية لتخزين المعلومات.

(ج) كريمات مضادة لأشعة الشمس. (د) بخاخات لطلاء الشاشات.

٤- أي المواد الآتية أكثر صلابة:

(أ) A. (ب) B. (ج) C. (د) D.



اختبار (علي) على الفصل الثاني:
النانو تكنولوجي والكيمياء

س١ (أ) اذكر المصطلح العلمي:

١- وحدة قياس تساوى واحدًا على مليار من المتر.

٢- الحجم الذي تظهر فيه خواص فريدة للمادة، ويكون أقل من 100nm.

٣- علم يتضمن دراسة ووصف وتخليق المواد ذات الأبعاد النانوية.

(ب) اكتب نبذة عن التأثيرات الصحية الإيجابية والسلبية لتكنولوجيا النانو.

س٢ (أ) قارن بين:

١- النحاس في مقياس الماكرو، والنحاس في مقياس النانو.

٢- الخلايا الشمسية العادية والمصنوعة من نانو سيليكون.

(ب) اذكر استخدامًا واحدًا لكل من:

١- كرة البوكي.   ٢- أنابيب الكربون النانوية.

٣- الروبوتات النانوية

س٣ (أ) ما النتائج المترتبة علي:

١- تقليص حجم دقائق الذهب إلي الحجم النانوي.

٢- تقسيم مكعب طول ضلعه 1cm إلي عدة مكعبات.

(ب) علل لما يأتى:

١- نفايات التلوث النانوي لا تقل خطورة عن النفايات الذرية.

٢- للمواد النانوية خواص فائقة.

الباب الثاني



الكيمياء الكمية



المول والمعادلة الكيميائية



تمهيد ومراجعة :

الفلزات (تفقد وتتحول الى أيون موجب)

أحادية
- بوتاسيوم K
- صوديوم Na
- فضة Ag
- ليثيوم Li

ثنائية
- ماغنسيوم Mg
- كالسيوم Ca
- نحاس Cu
- حديدوز Fe
- باريوم Ba
- خارصين Zn
- رصاص Pb

ثلاثية
- ألومنيوم Al
- حديديك Fe

اللافلزات (تكتسب وتتحول الى أيون سالب)

أحادية
- هيدروجين H
- فلور F
- كلور Cl
- بروم Br
- يود I

ثنائية
- أكسجين O
- كبريت S

ثلاثية
- نيتروجين N
- فوسفور P

المجموعات الذرية

أحادية

بيكربونات HCO_3^-

نترات NO_3^-

نيتريت NO_2^-

أمونيوم NH_4^+

ثنائية

كربونات CO_3^{-2}

كبريتات SO_4^{-2}

كبريتيت SO_3^{-2}

ثيوكبريتات $S_2O_3^{-2}$

كبريتيد S^{-2}

كرومات CrO_4^{-2}



فوسفات PO_4^{-3}



جزيء العنصر مثل:	O_2 اكسجين	H_2 هيدروجين	Cl_2 كلور	N_2 نيتروجين	F_2 فلور	Br_2 بروم	I_2 يود
جزيء مركب مثل:	$NaCl$ ملح الطعام (كلوريد الصوديوم)	H_2O ماء	CO_2 ثاني أكسيد الكربون	NH_2 نشادر			
الغازات الخاملة مثل:	He هيليوم	Ne نيون	Ar أرجون	Kr كريبتون	Xe زينون	Rn رادون	

الأحماض	القواعد
$\overset{-}{H}$	$\overset{+}{O}H$
حمض الهيدروكلوريك HCl	هيدروكسيد الصوديوم (صودا كاوية) $NaOH$
حمض النيتريك HNO_3	هيدروكسيد البوتاسيوم (بوتاسا كاوية) KOH
حمض النيتروز HNO_2	هيدروكسيد أمونيوم NH_4OH
حمض الكبريتيك H_2SO_4	هيدروكسيد حديد (II) $Fe(OH)_2$
حمض الفوسفوريك H_3PO_4	هيدروكسيد حديد (III) $Fe(OH)_3$
	هيدروكسيد كالسيوم $Ca(OH)_2$



بعض الصيغة الكيميائية الهامة:

كلوريد صوديوم $NaCl$	كبريتات ماغنسيوم $MgSO_4$
كلوريد حديد (II) $FeCl_2$	كبريتات باريوم $BaSO_4$
كلوريد حديد (III) $FeCl_3$	كبريتات صوديوم Na_2SO_4
كلويد باريوم $BaCl_2$	نترات صوديوم $NaNO_3$
كلوريد ماغنسيوم $MgCl_2$	نترات بوتاسيوم KNO_3
كلوريد كالسيوم $CaCl_2$	نترات فضة $AgNO_3$
كلوريد الفضة $AgCl$	نترات كالسيوم $Ca(NO_3)_2$
كلوريد ألومنيوم $AlCl_3$	كربونات صوديوم Na_2CO_3
أكسيد ماغنسيوم MgO	بيكربونات صوديوم $NaHCO_3$
أكسيد نحاس CuO	أسيتات صوديوم CH_3COONa_4
أكسيد ألومنيوم Al_2O_3	أسيتات أمونيوم CH_3COONH_4
أكسيد حديد (II) FeO	برمنجانات بوتاسيوم $KMnO_4$
أكسيد حديد (III) Fe_2O_3	كبريتيد صوديوم Na_2S

تدريب اكتب الصيغة الكيميائية:

كلوريد باريوم	
كلوريد بوتاسيوم	
أكسيد صوديوم	
كلوريد كالسيوم (جير حى)	
هيدروكسيد كالسيوم (ماء الجير)	
نيتريت صوديوم	
بيكربونات كالسيوم	
كرومات بوتاسيوم	
فوسفات كالسيوم	
فلوريد كالسيوم	




المعادلة الكيميائية:

◀◀ تعبر عن الرموز والصيغ الكيميائية للمواد المتفاعلة والناتجة من التفاعل ويربط بينهم سهم يعبر عن اتجاه سير التفاعل ويحمل شروط التفاعل.

١- توضح كميات المواد الداخلة في التفاعل والناتجة.

٢- توضح الحالة الفيزيائية. ٣- يجب أن تكون موزونة.

الحالة الفيزيائية	
(S) Solid	الصلبة
(L)Liquid	سائل
(g) Gas	غاز
(V) Water vapour	بخار
(*aq*) Aqueous	محلول مائى

عبر بمعادلة رمزية موزونة عن التفاعلات الآتية:

١- نيتروجين + هيدروجين ⟵ نشادر

٢- تسخين الألومنيوم في جو من الأكسجين.

٣- حديد + كلور ⟵ كلوريد الحديد (III).

٤- تفاعل الماغنسيوم مع الأكسجين.

٥- هيدروجين + أكسجين ⟵ ماء.

٦- تفاعل محلول كلوريد الباريوم مع محلول كبريتات الماغنسيوم.

٧- هيدروكسيد الكالسيوم + حمض النيتريك ⟵ نترات الكالسيوم + ماء.

٨- ملح نترات النحاس $\xrightarrow{\Delta}$ أكسيد نحاس + ثانى أكسيد النيتروجين + أكسجين

٩- تفاعل أكسيد الماغنسيوم مع حمض الهيدروكلوريك.

١٠- تفاعل هيدروكسيد الصوديوم مع حمض الكبريتيك.

إجابة

1-	$N_{2(g)} + 3\,H_{2(g)} \longrightarrow 2\,NH_{3(g)}$
2-	$4\,Al_{(s)} + 3\,O_{2(g)} \longrightarrow 2\,Al_2O_3$
3-	$2\,Fe_{(s)} + 3\,Cl_{2(g)} \longrightarrow 2\,FeCl_{3(s)}$
4-	$2\,Mg_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2\,MgO_{(s)}$
5-	$2\,H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2\,H_2O_{(g)}$
6-	$BaCl_{2(aq)} + MgSO_{4(aq)} \longrightarrow MgCl_{2(aq)} + BaSO_{4(s)}$
7-	$Ca(OH)_{2(aq)} + 2\,HNO_{3(aq)} \longrightarrow Ca(NO_3)_{2(aq)} + 2\,H_2O_{(L)}$
8-	$Cu(NO_3)_{2(s)} \xrightarrow{\Delta} CuO_{(s)} + 2\,NO_{2(g)} + \frac{1}{2}\,O_{2(g)}$
9-	$MgO_{(s)} + 2\,HCl_{(aq)} \longrightarrow MgCl_{2(aq)} + H_2O_{(L)}$
10-	$2\,NaOH_{(aq)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{4(aq)} + 2\,H_2O_{(L)}$

اكتب المعادلة الأيونية المعبرة عن التفاعلات الآتية:

١- تفاعل محلول نترات الفضة مع محلول كرومات البوتاسيوم.

٢- تفاعل كلوريد الصوديوم مع نترات الفضة.

٣- تفاعل محلول نترات الباريوم مع محلول كبريتات الصوديوم.

٤- تفاعل محلول كلوريد الألومنيوم مع هيدروكسيد الصوديوم.

إجابة

1- $K_2CrO_{4(aq)} + 2\,AgNO_{3(aq)} \longrightarrow 2KNO_3 + Ag_2CrO_{4(s)} \downarrow$

$2Ag^{+}_{(aq)} + CrO^{2-}_{4} \longrightarrow Ag_2CrO_{4(s)} \downarrow$

2- $NaCl_{(aq)} + AgNO_{3(aq)} \longrightarrow NaNO_{3(aq)} + AgCl_{(s)} \downarrow$

$Ag^{+}_{(aq)} + Cl^{-}_{(aq)} \longrightarrow AgCl_{(s)} \downarrow$

3- $Ba(NO_3)_{2(aq)} + Na_2SO_{4(aq)} \longrightarrow 2\ NaNO_{3(aq)} + BaSO_{4(s)} \downarrow$

$Ba^{2+}_{(aq)} + SO^{2-}_{4\,(aq)} \longrightarrow BaSO_{4(s)} \downarrow$

4- $AlCl_{3(aq)} + 3\ NaOH_{(aq)} \longrightarrow Al(OH)_3 \downarrow + 3\ NaCl_{(aq)}$

$Al^{3-}_{(aq)} + 3\ OH^{-}_{(aq)} \longrightarrow Al(OH)_3 \downarrow$

مثال ١ يجب أن تكون المعادلة الكيميائية موزونة علل:

إجابة لتحقيق قانون بقاء الكتلة.



ملحوظة:

في المعادلة الأيونية يجب أن يكون مجموع الشحنات الموجبة مساويًا للسالبة في طرفي المعادلة وأيضا عدد ذرات العنصر الداخلة والناتجة من التفاعل.



تدريب اكتب المعادلة الكيميائية موزونة:

١-	تفاعل الجلوكوز $C_6H_{12}O_6$ مع الأكسجين لتكوين ماء وثاني أكسيد الكربون.
٢-	تفاعل بيكربونات صوديوم مع حمض الهيدروكلوريك
٣-	تفاعل أكسيد النحاس مع حمض الكبريتيك المخفف
٤-	تفاعل الخارصين مع حمض الكبريتيك المخفف
٥-	تفاعل هيدروكسيد الصوديوم مع حمض الهيدروكلوريك المخفف
٦-	تفاعل هيدروكسيد البوتاسيوم مع حمض النيتريك المخفف
٧-	تفاعل كربونات الصوديوم مع حمض الكبريتيك المخفف



المول وكتلة المادة

الكتلة الجزيئية

هي مجموع كتل الذرات المكونة للجزيء .



ملاحظات:

- كتلة الذرة تقاس بوحدة الكتل الذرية (u).
- أول من أطلق اسم مول هو فيلهلم أوستفالد .
- تختلف كتلة المول من مادة لأخرى (لاختلاف تركيبها الجزيئي) .
- يختلف مول جزيء العنصر مثل: O_2 , H_2 , N_2
  عن مول ذرة العنصر مثل: O , H , N
- تختلف العناصر في تركيبها الجزيئي تبعًا لحالتها الفيزيائية .

فوسفور:	الحالة الصلبة P	الكبريت :	الحالة الصلبة S
	الحالة البخارية P_4		الحالة البخارية S_8

مثال ٢ احسب الكتلة المولية لكل من:

١- HNO_3 ٢- كرة البوكي. ٣- $CaCO_3$ ٤- CO_2 ٥- NaOH

٦- $CuSO_4.5H_2O$ كبريتات نحاس متهدرتة. ٧- $CaCl_2$

علمًا بأن: (H = 1، N = 14، O = 14، Ca = 40، C = 12، Na = 23، Cu =63.5 ، S = 32، Cl = 35.5)

إجابة

١- الكتلة المولية لـ $HNO_3 = 1 + 14 + (3 \times 16) = 63\ g/mol$

٢- الكتلة المولية لكرة البوكي $= 12 \times 60 = 720\ g/mol$

٣- الكتلة المولية لـ $CaCO_3 = 40 + 12 + (3 \times 16) = 100\ g/mol$

٤- الكتلة المولية لـCO_2 = $(2 \times 16) + 12 = 44\ g/mol$

٥- الكتلة المولية لـNaOH = $1 + 16 + 23 = 40\ g/mol$

٦- الكتلة المولية لـ$CuSO_4.5H_2O$ = $(15 + 2 \times 1)5 + (4 \times 16) + 32 + 63.5 = 249.5\ g/mol$

٧- الكتلة المولية لـ$CaCl_2$ = $(2 \times 35.5) + 40 = 111\ g/mol$

مثال ٣ احسب كمية المواد الداخلة والناتجة من تفاعل الماغنسيوم مع الأكسجين:
$[Mg = 24\ , O = 16]$

إجابة

$$2Mg + O2 \longrightarrow 2MgO$$
$$2 \times 24 + 16 \times 2 \qquad 2(24 + 16)$$
$$80 \qquad 80$$

المول وعدد أفوجادرو

عدد أفوجادرو:

- عدد ثابت يمثل عدد الذرات أو الجزيئات أو الأيونات أو وحدات الصيغة الموجودة في مول واحد من المادة، ويساوي 6.02×10^{23}

المول وحجم الغاز:

- المول الواحد من أي غاز يشغل حجمًا قدره 22.4L عند STP.

STP (الظروف القياسية)
- 760mmHg ،
- 273 كلفن تعادل $0^{\circ}C$

قانون أفوجادرو:

- يتناسب حجم الغاز تناسبًا طرديًا مع عدد مولاته عند ثبوت الضغط ودرجة الحرارة.



فرض أفوجادرو:

◀ الحجوم المتساوية من الغازات المختلفة تحت نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة تحتوي على أعداد متساوية من الجزيئات .

المول:

◀ هو كمية المادة التي تحتوي على عدد أفوجادرو من الذرات أو الجزيئات أو الأيونات أو وحدات الصيغة للمادة .

مثال ١ علل: عدد جزيئات 2g من غاز (H_2) يساوي عدد جزيئات 32g من غاز (O_2).

إجابة لأن المول الواحد من أي مادة يحتوي على عدد من الجزيئات يساوي عدد أفوجادرو.

مثال ٢ اللتر من غاز الأكسجين يحتوى على نفس عدد الجزيئات الموجودة في لتر من الكلور عند STP .

إجابة لأن الحجوم المتساوية من الغازات المختلفة تحت نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة تحتوى على أعداد متساوية من الجزيئات.

مثال ٣ علل: الحجم الذي يشغله 26g من (C_2H_2) يساوي الحجم الذي يشغله 2g من الهيدروجين (H_2) في الظروف القياسية.

إجابة لأن المول الواحد من أي غاز في الظروف القياسية (STP) يشغل حجمًا قدره 22.4L.

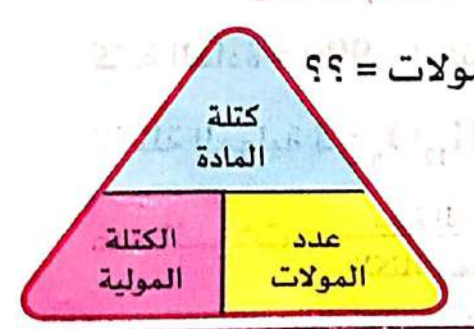
مسائل

س١ احسب عدد مولات الماء الموجودة في عينة كتلتها 36g [O=16 , H = 1].

كتلة المادة = 36g ، الكتلة المولية = ؟؟ ، عدد المولات = ؟؟

الكتلة المولية لـ$H_2O = (2 \times 1) + 16 = 18$

عدد المولات = $\frac{\text{كتلة المادة}}{\text{الكتلة المولية}} = \frac{36}{18} = 2\text{mol}$



س٢ احسب كتلة 5 mol من الماء [O= 16, H = 1].

الكتلة المولية لـ$H_2O = (2 \times 1) + 16 = 18$

كتلة المادة = عدد المولات × الكتلة المولية $5 \times 18 = 90\ g$



س٣ احسب كتلة 0.1mol من الصودا الكاوية NaOH. [O = 16 , H = 1 , Na = 23].

حاول الإجابة بنفسك.

س٤ احسب كتلة 0.5mol من كربونات الكالسيوم $CaCO_3$.

[O = 16 , C = 12 , Ca = 40].

حاول الإجابة بنفسك.

س٥ احسب عدد ذرات الكربون الموجودة في 50g من كربونات الكالسيوم.

[O =16 , C = 12 , Ca = 40]

كتلة المادة = 20g ، الكتلة المولية = ?? ، عدد المولات = ؟؟ ، عدد الذرات = ؟؟

الكتلة المولية لـ $CaCO_3$ = $(3 \times 16) + 12 + 40 = 100g$

$CaCO_3 \longrightarrow C$

$100\ g \longrightarrow 1\ mol$

$50\ g \longrightarrow x\ mol$



عدد مولات ذرات الكربون = $\frac{50 \times 1}{100} = 0.5$

عدد ذرات الكربون = $0.5 \times 6.02 \times 10^{23} = 3.0 \times 10^{23}$ ذرة.

س٦ احسب عدد الجزيئات الموجودة في 90g من سكر الجلوكوز $C_6H_{12}O_6$.

[O=16 , H= 1 , C = 12]

كتلة المادة = 90g ، الكتلة المولية = ؟؟ ، عدد المولات = ؟؟ ، عدد الجزيئات = ؟؟

الكتلة المولية لـ $C_6H_{12}O_6$ = $(6 \times 12) + (1 \times 12) + (16 \times 6) = 180g$

عدد المولات = $\frac{\text{كتلة المادة}}{\text{الكتلة المولية}} = \frac{90}{100} = 0.5mol$

عدد الجزيئات = $0.5 \times 6.02 \times 10^{23} = 3.01 \times 10^{23}$ جزيء

س٧ احسب عدد جزيئات بخار الماء الناتجة من تفاعل 0.1g من الهيدروجين مع كمية كافية من الأكسجين. [O = 16 , H = 1]



$2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$	كتلة بخار الماء = $\frac{0.1 \times 36}{4} = 0.9g$
4 g 36 g	عدد مولات بخار الماء = $\frac{0.9}{18} = 0.05$
0.1 g x g	عدد الجزيئات = $6.02 \times 10^{23} \times 0.5$
	$= 0.301 \times 10^{23}$

س٨ احسب حجم غاز الأكسجين اللازم لإنتاج 90g من الماء عند تفاعله مع وفرة من الهيدروجين في الظروف القياسية STP [O = 16 , H = 1].

$$2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$$

$$O_2 \longrightarrow 2H_2O$$

x g   90 g

$(16 \times 2) = 32$ g   36 g $[2(1 \times 2) + 16]$

كتلة الأكسجين = $\frac{39 \times 90}{36} = 80$ g ، عدد مولات الأكسجين = $\frac{80}{32} = 2.5$ mol

حجم غاز الأكسجين = $2.5 \times 22.4 = 56$ L

س٩ احسب كتلة كربونات الكالسيوم اللازمة لإنتاج 5.1L من غاز ثاني أكسيد الكربون بناء على التفاعل:

$$CaCO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow CaCl_{2(aq)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(L)}$$

$$CaCO_3 \longrightarrow CO_2$$

X g   5.1 L

(مول واحد من CO_2 حجمه 22.4) 22.4 L   100 g $[40 + 12 + (16 \times 3)]$

كتلة كربونات الكالسيوم = $\frac{100 \times 5.1}{22.4} = 22.8$g

(س١٠) احسب حجم غاز الأكسجين الذي ينتج من تحلل 42.69 من كلورات الصوديوم بناء على التفاعل:

$$2NaClO_3 \longrightarrow 2NaCl + 3O_2$$

$$2\,NaClO_3 \longrightarrow 3\,O_2$$

42.6 g x L

$2[(23+35.5) + (16 \times 3)]$ 213 3×22.4 L

حجم غاز الأكسجين = $\frac{42.6 \times 3 \times 22.4}{213}$ = 13.44 L

(س١١) احسب عدد أيونات الصوديوم الناتجة من إذابة 117g من كلوريد الصوديوم في الماء .[Na = 23 , Cl = 35.5]

$$NaCl \longrightarrow Na^+ + {}^-Cl$$

117 g x g

(23 + 35.5) 58.9 23 g

كتلة (Na^+) = $\frac{117 \times 23}{58.5}$ = 46g

عدد مولات (Na^+) = $\frac{46}{23}$ = 2mol

عدد أيونات (Na^+) = $6.02 \times 10^{23} \times 2$ = 12.04×10^{23} أيون

(س١٢) احسب العدد الكلي للأيونات الناتجة عن ذوبان 1mol من كلوريد الصوديوم في الماء.

$$NaCl \longrightarrow Na^+ + {}^-Cl$$

العدد الكلي للأيونات = عدد المولات × عدد الأيونات × عدد أفوجادرو

= 1 × 2 × 6.02×10^{23}

= 12.03×10^{23} أيون



س١٢ احسب عدد جزيئات أكسيد الليثيوم الناتجة من التحلل الحراري لـ 37g من كربونات الليثيوم $[O=16 , C = 12 , Li = 7]$.

$$Li_2CO_3 \xrightarrow{\Delta} Li_2O + CO_2$$

$$Li_2CO_3 \longrightarrow Li_2O$$

37 g   x g

74 g   30 g

كتلة $Li_2O = \frac{37 \times 30}{74} = 15g$ ، عدد مولات أكسيد الليثيوم = $\frac{15}{30} = 0.5mol$

عدد الجزيئات = $0.5 \times 6.02 \times 10^{23} = 3.01 \times 10^{23}$ جزيء.



◀◀ المادة التي تُستهلك تمامًا أثناء التفاعل الكيميائي ينتج عن تفاعلها مع باقي المتفاعلات العدد الأقل من مولات المادة الناتجة من التفاعل .

مثال ١ ما العامل المحدد للتفاعل عند استخدام 32g من الأكسجين مع 12g من الماغنسيوم؟ $[O = 16 , Mg = 24]$

$$2Mg_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2MgO_{(s)}$$

إجابة

الأكسجين O_2 عدد مولات الأكسجين = $\frac{32}{32} = 1$	الماغنسيوم Mg عدد مولات الماغنسيوم = $\frac{12}{24} = 0.5$

عدد مولات المادة الناتجة = عدد مولات المادة المتفاعلة × $\frac{\text{معامل المادة الناتجة}}{\text{معاملة المادة المتفاعلة}}$

عدد مولات MgO = $1 \times \frac{2(MgO)}{1(O_2)}$ = 2mol	عدد مولات MgO = $0.5 \times \frac{2(MgO)}{2(Mg)}$ = 0.5mol

الماغنسيوم هو العامل المحدد للتفاعل لأن عدد مولات MgO هي الأقل .





حساب الصيغة الكيميائية

$$\text{النسبة المئوية للعنصر} = \frac{\text{كتلة العنصر في العينة}}{\text{كتلة العينة}} \times 100$$

مثال ١ احسب كتلة النيتروجين والهيدروجين في نترات الأمونيوم NH_4NO_3.

[O = 16 , H = 1 , N = 14]

إجابة نسبة النيتروجين $= \frac{14 \times 2}{80} \times 100 = 35\%$

نسبة الهيدروجين $= \frac{4}{80} \times 100 = 5\%$

$$\text{كتلة العنصر} = \frac{\text{نسبة العنصر} \times \text{الكتلة المولية للمركب}}{100\%} \times 100$$

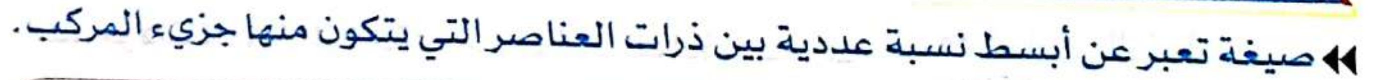
$$\text{عدد المولات} = \frac{\text{كتلة العنصر}}{\text{كتلة المول}}$$

مثال ٢ احسب عدد مولات الكربون في مركب عضوي يحتوي على هيدروجين وكربون فقط إذا علمت أن نسبة الكربون في المركب 85.71% والكتلة المولية لهذا المركب 28g.

[H = 1 , C = 12]

إجابة كتلة العنصر $= \frac{98 \times 85.71}{100} = 24g$

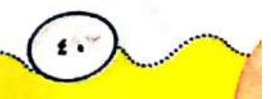
عدد المولات $= \frac{24}{12} = 2mol$



الصيغة الأولى

◀◀ صيغة تعبر عن أبسط نسبة عددية بين ذرات العناصر التي يتكون منها جزيء المركب.

الصيغة الجزيئية	C_6H_6	C_3H_6	$C_4H_{10}O_2$	$C_6H_{12}O_6$
الصيغة الأولية	CH	CH_2	C_2H_5O	CH_2O







الأسيتلين C_2H_2 والبنزين العطري C_6H_6 لهما نفس الصيغة الأولية.

مثال ٣ احسب الصيغة الأولية لمركب يحتوي على نيتروجين 25% وأكسجين 74.1% علمًا بأن: [O = 16 , N = 14]

إجابة

	O	N
كتلة العنصر	74.1	25.9
كتلة المول	16	14
عدد المولات	$4.63 = \frac{74.1}{16}$	$1.85 = \frac{25.9}{14}$
النسبة	$2.5 = \frac{4.63}{1.85}$	$1 = \frac{1.85}{1.85}$
بالضرب في المعامل (٢)	5 = 2 × 2.5	2 = 1 × 2
الصيغة الأولية	N_2O_5	



$$\text{عدد وحدات الصيغة الأولية} = \frac{\text{الكتلة المولية للمركب}}{\text{الكتلة المولية للصيغة الأولية}}$$

مثال ١ حمض الأسيتيك يتكون من كربون بنسبة 40% وهيدروجين بنسبة 6.67% وأكسجين بنسبة 53.33% وإذا كانت الكتلة المولية الجزيئية له 60% استنتج الصيغة الجزيئية للحمض.

[O = 16 ,H = 1 , N = 14]

إجابة

	O	H	C
كتلة العنصر	53.33	6.67	40
كتلة المول	16	1	12
عدد المولات	$3.33 = \frac{53.33}{16}$	$6.67 = \frac{6.67}{1}$	$3.33 = \frac{40}{12}$
النسبة	$1 = \frac{3.33}{3.33}$	$2 = \frac{6.67}{3.33}$	$1 = \frac{3.33}{3.33}$
الصيغة الأولية	CH_2O		

الكتلة المولية للصيغة الأولية = CH_2O = $12 + (1 \times 2) + 16 = 30$

عدد وحدات الصيغة الأولية = $\frac{\text{الكتلة المولية للمركب}}{\text{الكتلة المولية للصيغة الأولية}} = \frac{60}{30} = 2$

الصيغة الجزيئية = الصيغة الأولية × عدد الوحدات

$= CH_2O \times 2$

$= C_2H_4O_2$

الصيغة الجزيئية:

هي صيغة رمزية لجزيء العنصر أو المركب أو وحدة الصيغة تعبر عن النوع والعدد الفعلي للذرات أو الأيونات التي يتكون منها هذا الجزيء أو الوحدة.

مثال ١ أحسب الصيغة الجزيئية لمركب كتلته المولية 70g\mol إذا علمت أنه يحتوي على كربون بنسبة 85.7% وهيدروجين بنسبة 14.3%.

[C = 12 , H = 1]

إجابة

	O	H
كتلة العنصر	14.3	85.7
الكتلة المولية	1	12
عدد المولات	$14.2 = \frac{14.3}{1}$	$7.14 = \frac{85.7}{12}$
النسبة	$2 = \frac{14.3}{7.14}$	$1 = \frac{7.14}{7.14}$
الصيغة الأولية	CH_2	

الكتلة المولية للصيغة الأولية = $CH_2 = 12 + (1 \times 2) = 14$

عدد وحدات الصيغة الأولية = $\frac{\text{الكتلة المولية للمركب}}{\text{الكتلة المولية للصيغة الأولية}} = \frac{70}{14} = 5$

الصيغة الجزيئية للمركب = الصيغة الأولية × عدد الوحدات

$CH_2 \times 5 =$

$C_2H_{10} =$


مثال ٢ أكمل الجدول الآتي: علمًا بأن [O = 16 , C = 12 , H = 1].

إجابة حاول الإجابة بنفسك.

المادة	الصيغة الأولية	كتلة الصيغة الأولية	الكتلة الجزيئية	عدد وحدات الصيغة الأولية	الصيغة الجزيئية
الأثيلين جليكول	CH_3O	______	62	______	______
حمض الطرطريك	$C_2H_3O_3$	______	150	______	______
حمض البيوتريك	______	44	______	______	$C_4H_8O_3$
فيتامين C	______	______	______	______	$C_6H_8O_6$



الناتج الفعلي:

هو كمية المادة التي نحصل عليها عمليًا من التفاعل.

الناتج النظري:

هو كمية المادة المحسوبة اعتمادًا على معادلة التفاعل.

علل: الناتج الفعلي أقل من الكمية المحسوبة نظريًا.

١- المادة الناتجة متطايرة فيتسرب جزء منها.

٢- المادة الناتجة راسب قد يلتصق جزء منها بجدران الإناء.

٣- المادة المستخدمة في التفاعل ليست بالنقاء الكافي.

مسائل

س١ إذا نتج 6.1g من الكحول الميثيلي من تفاعل 1.2g من الهيدروجين مع وفرة من أول أكسيد الكربون احسب النسبة المئوية للناتج الفعلي. [O=16 , H = 1 , C=12]

$$CO + 2H_2 \xrightarrow{\Delta} CH_3OH$$

$$2H_2 \longrightarrow CH_3OH$$

1.2 g	x g
4 g	32 g

الكتلة النظرية لـ $CH_3OH = \frac{1.2 \times 32}{4} = 9.6g$

النسبة المئوية الكلية للحديد = $\frac{\text{الناتج الفعلي}}{\text{الناتج النظري}} \times 100 = \frac{6.1}{9.6} \times 100 = 63.54\%$

س٢ أذيب 20g من ملح كلوريد الصوديوم في كمية وافرة من الماء ثم أضيف إليها محلول نترات فضة فترسب 45g من كلوريد الفضة طبقًا للمعادلة:

$$NaCl_{(ag)} + AgNO_{3(ag)} \xrightarrow{\Delta} NaNO_{3(ag)} + AgCl_{(s)}$$

احسب النسبة المئوية للناتج الفعلي [Cl= 35.5 , Ag = 108 , Na = 23]





$$NaCl + AgNO_3 \longrightarrow NaNO_3 + AgCl$$

$$NaCl \longrightarrow AgCl$$

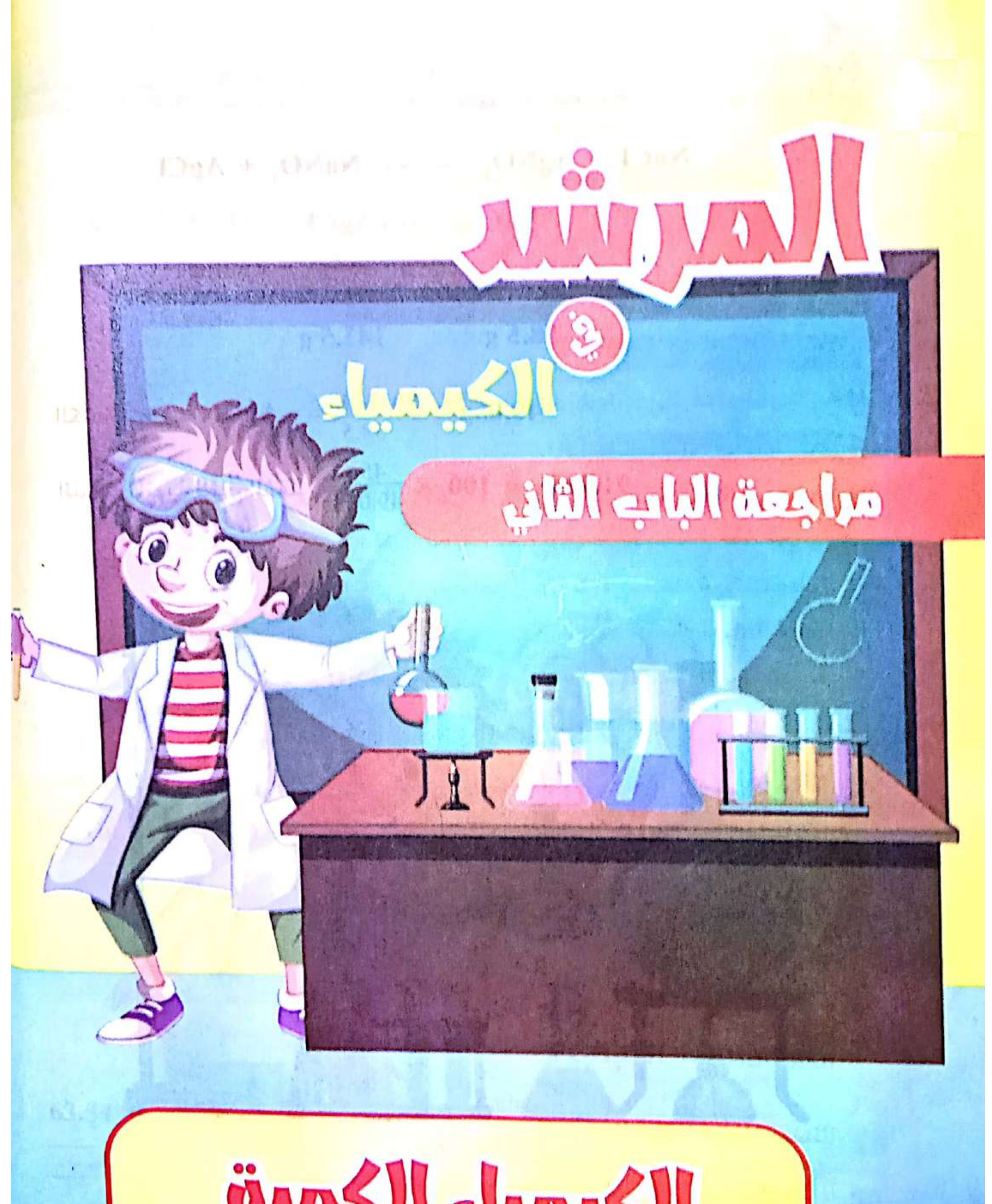
$$20 \qquad x\ g$$

$$58.5\ g \qquad 143.5\ g$$

الكتلة النظرية لـ AgCl = $\frac{20 \times 143.5}{58.5} = 49.06g$

النسبة المئوية للناتج الفعلي = $\frac{45}{49.06} \times 100 = 91.72\%$





الكيمياء الكمية

مراجعة الفصل الأول

المول والمعادلة الكيميائية

أولًا المفاهيم العلمية:

١- المعادلة الكيميائية (اسوان ٢٠١٧)	٢- الجزيء	٣- الذرة
٤- الكتلة الجزيئية	٥- عدد أفوجادرو (غربية ٢٠١٧)	٦- المول (اسكندرية ٢٠٢٢)
٧- المادة المحددة للتفاعل (قاهرة ٢٠٢٢)	٨- قانون أفوجادرو (شرقية ٢٠٢٢)	٩- فرض أفوجادرو (قاهرة ٢٠٢٢)

ثانيًا التعليلات

س١ يجب أن تكون المعادلة الكيميائية موزونة. (أسيوط ٢٠٢٢)

س٢ يصعب التعامل مع الذرات والجزيئات فى الحساب الكيميائي. (منوفية ٢٠١٧)

س٣ تتفق جميع تفاعلات التعادل في المعادلة الأيونية المعبرة عنها.

س٤ يتكون راسب أحمر عند إضافة قطرات من محلول كرومات البوتاسيوم إلى محلول نترات الفضة.

س٥ يعتبر المول الوحدة المناسبة في الحسابات الكيميائية؟ (بحيرة ٢٠١٦)

س٦ تختلف كتلة المول من مادة لأخرى. (غربية ٢٠١٦)

س٧ اختلاف الكتلة المولية للفوسفور باختلاف الحالة الفيزيائية له؟ (شرقية ٢٠٢٢)

س٨ تختلف الكتلة المولية للكبريت باختلاف الحالة الفيزيائية له. (قاهرة ٢٠٢٢)

س٩ عدد جزيئات 2g من غاز الهيدروجين يساوى عدد جزيئات 32g من غاز الأكسجين. (بني سويف ٢٠٢٢)

س١٠ اللتر من غاز الأكسجين يحتوي على نفس عدد الجزيئات الموجودة في لتر من غاز الكلور في (STP). (اسكندرية ٢٠٢٠)

س١١ الحجم الذي يشغله 26g من الأستيلين (C_2H_2) يساوى الحجم الذي يشغله 2g من الهيدروجين (H_2) في الظروف القياسية (STP).

س١٢ يتم حساب الغاز في (STP) بدلالة الكتلة المولية.

ثالثًا أسئلة الاختيار من متعدد

س١ لابد أن تكون المعادلة الكيميائية موزونة تحقيقًا لقانون ....

(أفوجادرو - بقاء الطاقة - بقاء الكتلة - النسب الثابتة) (القاهرة ٢٠٢٢)

س٢ يمكن تمثيل تفاعل بالمعادلة الأيونية $H^{+}_{(aq)} + OH^{-}_{(aq)} \longrightarrow H_2O_{(l)}$ ....

(ترسيب - ذوبان - تعادل - اتحاد ومباشر)

س٣ توضح المعادلة الكيميائية الموزونة ....

(طبيعة المواد المتفاعلة - طبيعة النواتج - العلاقات الكمية بين المتفاعلات والنواتج - جميع ما سبق)

س٤ إذا كانت الكتلة المولية للفوسفور (31) فإن الكتلة المولية للجزيء الفوسفور في الحالة البخارية تساوى .... (155 - 124 - 62 - 31)

س٥ عدد مولات الماء الموجودة في 36g منه تساوى (O = 16, H = 1) ....

(2.5mol - 2 - 1 - 0.5) (كفر الشيخ ٢٠١٧)

س٦ كتلة 0.1mol من هيدروكسيد الصوديوم تساوى (Na = 23, O = 16, H = 1) ....

(40g - 4 - 0.4 - 0.04)

س٧ عدد جزيئات SO_2 الموجودة في 128g منه تساوى .... جزيء.

(S = 32 ، O = 16) (جيزة ٢٠١٧)

(12.04×10^{23} - 6.02×1023 - 3.01×1023 - 2)

س٨ كتلة 3.01×10^{23} ذرة من الصوديوم تساوى .... (Na = 23)

(46g - 23 - 11.5 - 0.5) (شرقية ٢٠١٦)

س٩ عدد أيونات الصوديوم الناتجة من إذابة 40 g من NaOH في الماء تساوي .... أيون. (علمًا بأن: Na = 23 , O = 16 , H = 1)

(12.04×10^{23} - 6.02×10^{23} - 3.01×10^{23} - 2) (منوفية ٢٠٢٢)

س١٠ عند ذوبان 1mol من كلوريد الصوديوم في الماء فإن عدد الأيونات الكلية يساوي ....

(عدد أفوجادرو - 2 × عدد أفوجادرو - 3 × عدد أفوجادرو - 4 × عدد أفوجادرو)

س١١ يتحد 1 mol من غاز النيتروجين N_2 مع 3mol من غاز الهيدروجين H_2 لتكوين .... من غاز النشادر. (علمًا بأن: N = 14 ، H = 1)

($2 \times 6.02 \times 10^{23}$ جزيء - 2mol - 34g - جميع ما سبق)

س١٢ كتلة CaO الناتج من انحلال 50 g من كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ يساوي ....
(علمًا بأن: Ca = 40 ، C = 12 ، O = 16)

(96g - 82 - 28 - 14)

س١٣ عدد الجرامات التى يحتويها 44.8 L من غاز النشادر NH_3 تساوى ....
[لاحظ أن: N = 14, H = 1]
(34g - 0.5 - 17 - 2)

س١٤ حجم 2 mol من غاز الهيدروجين .... حجم 1mol من غاز SO_2 في STP.

(ضعف - نصف - ربع - يساوي)

س١٥ كتلة المول من أي غاز في الظروف القياسية هي كتلة .... منه.
(6.02×10^{23} جزيء - 22.4L - مول جزيء - جميع ما سبق) (الأقصر ٢٠٢٢)

س١٦ حجم 4 g من الهيدروجين في (STP) يساوي .... (علمًا بأن: H = 1)

(89.6 L - 44.8 L - 22.4 L - 2 L)

س١٧ يحتوي 44.8L من غاز كلوريد الهيدروجين في الظروف القياسية على ....
(12.04×10^{46} - 12.0×10^{23} - 6.02×10^{23} - 1)

س١٨ حجم الهيدروجين اللازم لإنتاج 11.2L من بخار الماء في (STP) يساوى ....
(68.2L - 11.2L - 44.8L -22.4L)

رابعًا صوب ما تحته خط

س١ كتلة مول جزيء من الأكسجين نصف كتلة مول ذرة منه.

س٢ عدد ذرات مول من الهيليوم ضعف عدد ذرات مول من الهيدروجين.

س٣ يتكون جزيء الفوسفور في الحالة البخارية من ذرتين. (سوهاج ٢٠١٧)

س٤ يتساوى المول من غاز CO_2 مع المول من غاز CH_4 في الكتلة في (STP).

س٥ حجم المول من الأمونيا في (STP) يساوى 2.24L.

س٦ حجم 1g من غاز الأكسجين يساوي حجم 1g من غاز الهيدروجين عند (STP).

س٧ يتضاعف عدد ذرات الغاز وكثافته بتضاعف عدد مولاته.

س٨ عدد الجزيئات في 0.5g من الهيدروجين يساوي 6.02×10^{23} جزيء.

س٩ الوحدة المستخدمة في النظام الدولي للتعبير عن كمية المادة هي الجرام.

(س٨) عدد المولات الموجودة في 106g من كربونات الصوديوم أقل من عدد المولات الموجودة في 40g من هيدروكسيد الصوديوم. (Na = 23, C = 12, O = 16, H = 1).

خامسًا أسئلة متنوعة

(س١) أعد كتابة المعادلات الكيميائية الآتية موزونة :

1- $Fe_3O_{4(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow Fe_2O_{3(s)}$

2- $N_{2(g)} + H_{2(g)} \longrightarrow NH_{3(g)}$

3- $Al_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow Al_2O_3$

4- $Mg_3N_{2(s)} + H_2O_{(L)} \longrightarrow Mg(OH)_{2(aq)} + NH_{3(g)}$

5- $H_2S_{(aq)} + SO_{2(g)} \longrightarrow S_{(s)} + H_2O_{(L)}$

(س٢) عبر بمعادلة رمزية موزونة عن التفاعلات الآتية :

١- نيتروجين + هيدروجين ⟵ نشادر

٢- تسخين الألومنيوم في جو من الأكسجين.

٣- حديد + كلور ⟵ كلوريد الحديد (III).

٤- تفاعل الماغنسيوم مع الأكسجين.

٥- هيدروجين + أكسجين ⟵ ماء.

٦- تفاعل محلول كلوريد الباريوم مع محلول كبريتات الماغنسيوم.

٧- هيدروكسيد الكالسيوم + حمض النيتريك ⟵ نترات الكالسيوم + ماء.

٨- ملح نترات النحاس $\xrightarrow{\Delta}$ أكسيد نحاس + ثانى أكسيد النيتروجين + أكسجين

٩- تفاعل أكسيد الماغنسيوم مع حمض الهيدروكلوريك.

١٠- تفاعل هيدروكسيد الصوديوم مع حمض الكبريتيك.

(س٣) اكتب المعادلة الأيونية المعبرة عن التفاعلات الآتية :

1- $2\ NaOH_{(aq)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{4(aq)} + H_2O_{(L)}$ (دقهلية ٢٠٢٢)

٢- ذوبان كلوريد الصوديوم في الماء.

٣- حمض النيتريك + محلول هيدروكسيد البوتاسيوم ⟵ محلول نترات البوتاسيوم + ماء

(قاهرة ٢٠٢٢)



٤- تفاعل محلول نترات الفضة مع محلول كرومات البوتاسيوم.

٥- تفاعل كلوريد الصوديوم مع نترات الفضة. (القليوبية ٢٠٢١)

٦- تفاعل محلول نترات الباريوم مع محلول كبريتات الصوديوم.

٧- تفاعل محلول كلوريد الألومنيوم مع هيدروكسيد الصوديوم.

س٣ ماذا يحدث عند إضافة قطرات من محلول كرومات البوتاسيوم إلى محلول نترات الفضة مع كتابة المعادلة الرمزية موزونة

س٤ احسب الكتلة المولية لكل من:

١- HNO_3 ٢- كرة البوكي. ٣- $CaCO_3$ ٤- CO_2

٥- NaOH ٦- $CuSO_4.5H_2O$ كبريتات نحاس متهدرتة. ٧- $CaCl_2$

علمًا بأن: (H = 1 ، N = 14 ، O = 14 ، Ca = 40 ، C = 12 ، Na = 23 ، Cu = 63.5 ، S = 32 ، Cl = 35.5)

سادسًا قوانين ومسائل



س١ احسب عدد مولات الماء الموجودة في عينة كتلتها 36g . (H = 1 , O = 16) (قليوبية ٢٠٢٢)

س٢ احسب كتلة 5mol من الماء H_2O . (H = 1, O = 16)

س٣ احسب عدد مولات 88 g من غاز CO_2. (C = 12، O = 16)

س٤ احسب عدد مولات الكالسيوم في عينة منه كتلتها 60g. (Ca = 40)

س٥ احسب كتلة 0.1mol من هيدروكسيد الصوديوم NaOH.

(Na = 23، O = 16، H = 1)

س٦ احسب عدد مولات 16 g من غاز SO_3. (S = 32، O = 16)

س٧ احسب كتلة 0.5mol من كربونات الكاسيوم $CaCO_3$.

(Ca = 40، C = 12، O = 16) (سوهاج ٢٠٢٢)



س١ احسب عدد ذرات الكربون الموجودة في 50g من كربونات الكالسيوم $CaCO_3$.

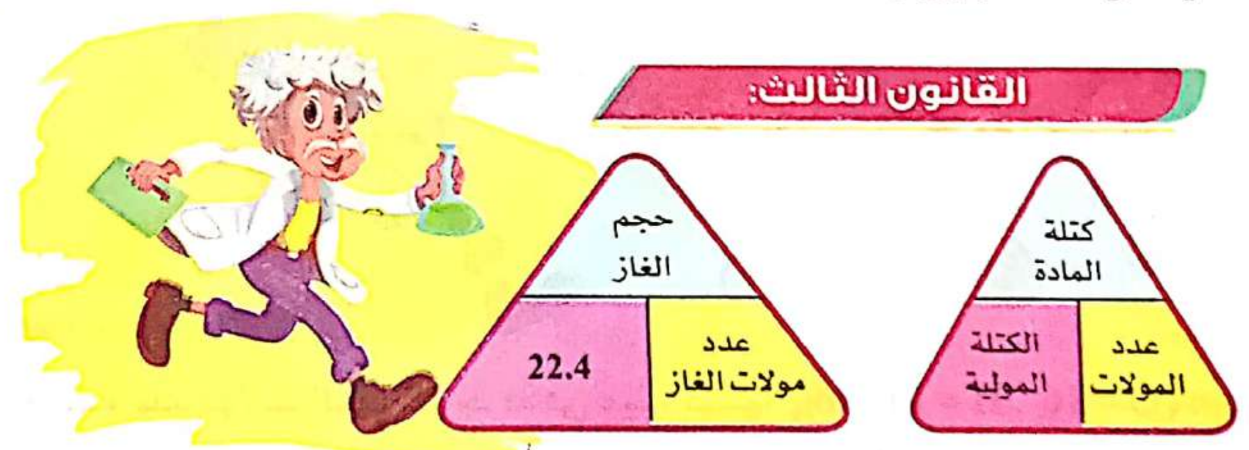
(O = 16 ، C = 12 ، Ca = 40) (القاهرة ٢٠١٨)

س٢ احسب عدد الجزيئات الموجودة في 90g من سكر الجلوكوز $C_6H_{12}O_6$.

(O = 16، H = 1، C = 12) (إسكندرية ٢٠١٨)

س٣ احسب عدد جزيئات 128g من ثانى أكسيد الكبريت SO_2. (S = 32 ،O = 16) (قاهرة ٢٠٢٢)

س٤ احسب عدد جزيئات بخار الماء الناتجة من تفاعل 0.1g من الهيدروجين مع كمية كافية من الأكسجين (O = 16 ، H = 1). (كفر الشيخ ٢٠١٨)



س١ احسب حجم غاز الأكسجين اللازم لإنتاج 90 g من الماء عند تفاعله مع وفرة من الهيدروجين في الظروف القياسية (STP). (O = 16, H = 1) (سوهاج ٢٠٢٢)

س٢ احسب كتلة كربونات الكالسيوم اللازمة لإنتاج 5.1L من غاز ثانى أكسيد الكربون بناء على التفاعل: (شرقية ٢٠٢٠)

$$CaCO_{3(s)} + 2\,HCl_{(aq)} \longrightarrow CaCl_{2(aq)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(L)}$$

س٣ احسب حجم غاز الأكسجين الذي ينتج من تحلل 42.69 من كلورات الصوديوم بناء على التفاعل:

$$2NaClO_3 \longrightarrow 2\,NaCl + 3O_2$$



س٤ احسب حجم الغاز الناتج من تفاعل قطعة من الصوديوم مقدارها **12g** مع كمية كافية من الماء بناء على التفاعل: (بني سويف ٢٠٢٢)

$$2\,Na + 2\,H_2O \longrightarrow 2\,NaOH + H_2$$

س٥ احسب عدد أيونات الصوديوم الناتجة من إذابة **117 g** من كلوريد الصوديوم في الماء.
.(Cl = 35.5 ، Na = 23)

س٦ احسب العدد الكلي للأيونات الناتجة عن ذوبان **1mol** من كلوريد الصوديوم في الماء.

س٧ احسب كتلة الأكسجين اللازمة لأكسدة **22g** من الكربون إلى ثانى أكسيد الكربون. **.(C = 12 ، O = 16)**

س٨ احسب كتلة الماء التى تتكون في الجسم عند تناول شخص قطعة من الحلوى تحتوى على **14.2g** جلوكوز:

$$C_6H_{12}O_6 + 6\,O_2 \longrightarrow 6\,CO_2 + 6\,H_2O$$

س٩ احسب كتلة النيتروجين الناتج من أكسدة **20 g** من الهيدرازين.
.(N = 14 ، H = 1)

س١٠ احسب كتلة الأكسجين الموجودة في **0.1g** من الأدرينالين $C_9H_{13}NO_3$ (هرمون يفرز في الدم في أوقات الشد العصبي).
.(O = 16 ،N = 14 ،H = 1 ،C = 12)

س١١ احسب كتلة الليثيوم الموجودة في **1g** من كربونات الليثيوم Li_2CO_3.
.(O = 16 ،C = 12 ،Li = 7)

س١٢ احسب عدد جزيئات أكسيد الليثيوم الناتجة من التحلل الحرارى لـ **37 g** من كربونات الليثيوم. **(O = 16 ،C = 12 ،Li = 7)**

س١٣ احسب حجم وعدد جزيئات **23 g** من غاز NO_2 **(N = 14 ،O = 16)** (اسكندرية ٢٠٢٢)

المادة المحددة للتفاعل

◀◀ المادة التى تستهلك تمامًا أثناء التفاعل الكيميائي والتي ينتج عن تفاعلها مع باقى المتفاعلات العدد الأقل من مولات المادة الناتجة من التفاعل.

س ما العامل المحدد للتفاعل عند استخدام **32g** من الأكسجين مع **12g** من الماغنسيوم؟ **(O = 16 ، Mg = 24).** (شرقية ٢٠٢٢)

$$2Mg_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2MgO_{(s)}$$

اختبار (على) على الفصل الأول:
المول والمعادلة الكيميائية

س١ (أ) اذكر المصطلح العلمي:

١- المادة التي تستهلك تمامًا في التفاعل الكيميائي.

٢- يتناسب حجم الغاز تناسبًا طرديًا مع عدد مولاته عند ثبوت الضغط ودرجة الحرارة.

٣- مجموعة من الرموز والصيغ الكيميائية للمواد المتفاعلة والناتجة.

٤- كمية المادة التى تحتوي على عدد أفوجادرو من الذرات أو الجزيئات أو الأيونات أو وحدات الصيغة للمادة.

(ب) اكتب المعادلة الأيونية المعبرة عن تفاعل محلول نترات الباريوم مع محلول كبريتات الصوديوم.

س٢ (أ) علل لما يأتي:

١- يعتبر المول الوحدة المناسبة في الحسابات الكيميائية.

٢- اللتر من غاز الأكسجين يحتوي على نفس عدد الجزيئات الموجودة في لتر من غاز الكلور عند (STP).

٣- حجم 26 g أسيتلين يساوى حجم 2 g هيدروجين عند (STP).

(ب) احسب عدد جزيئات النشادر (NH_3) الناتجة من تفاعل ٠,٥ من الهيدروجين مع كمية كافية من النيتروجين. ($H = 1$ ، $N = 14$).

س٣ (أ) صحح ما تحته خط:

١- يتكون جزيء الفوسفور في الحالة البخارية من ذرة واحدة.

٢- يتساوى المول من غاز CO_2 مع المول من غاز CH_4 في الكتلة عند (STP).

٣- عند اشتعال نصف مول من الهيدروجين في وفرة من الأكسجين ينتج 44 لترًا من بخار الماء في الظروف القياسية. (غربية ٢٠٢٢)

(ب) احسب كتلة الأكسجين اللازمة للتفاعل مع 27g من الالومنيوم.

$$2Al + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2Al_2O_3$$

($Al = 27$ ، $O = 16$) (الأقصر ٢٠٢٢)

حساب الصيغة الكيميائية

أولًا المفاهيم العلمية:

١- الصيغة الأولية (قنا ٢٠٢٢)	٢- الصيغة الجزيئية (اسكندرية ٢٠٢٢)
٣- الناتج الفعلي (سوهاج ٢٠٢٢)	٤- الناتج النظري (بني سويف ٢٠١٧)

ثانيا التعليلات

س١ لا تصلح الصيغة الأولية للتعبير عن التركيب الكيميائي للمركب في معظم الأحيان. (بني سويف ٢٠٢٠)

س٢ يتفق الأسيتلين C_2H_2 والبنزين العطري C_6H_6 في الصيغة الأولية. (الأقصر ٢٠٢٢)

س٣ الناتج الفعلي يكون غالبًا أقل من الناتج النظري.

ثالثًا أسئلة الاختيار من متعدد

س١ الصيغة الأولية CH_2O تعبر عن الصيغة الجزيئية للمركب ....

($HCHO$ - CH_3COOH - $C_6H_{12}O_6$ - جميع ما سبق)

س٢ المركب الهيدروكربوني الذي يتكون من اتحاد 0.2mol من الكربون مع 0.8mol من الهيدروجين تكون صيغته الأولية .... (CH_2 - C_3H_6 - CH_4 - C_2H_4)

س٣ المركب الذي صيغته الأولية CH_2 وكتلته المولية الجزيئية ٥٦ g/mol تكون صيغته الجزيئية .... (C = 12 ، H = 1).

(C_2H_4 - C_3H_6 - C_4H_8 - C_5H_{10})

س٤ كمية المادة الناتجة من التفاعل الكيميائي غالبًا ما تكون .... الكمية الحسابية. (أقل من - تساوي - أكبر من)

س٥ عدد وحدات الصيغة الأولية للمركب $C_2H_2O_4$ تساوي ....

(1 - 2 - 3 - 4)

رابعًا صوب ما تحته خط

س١ الصيغة الأولية للمركب $C_6H_{12}O_6$ هي <u>CH_6O</u> (الأقصر ٢٠٢٢)

س٢ الصيغة الأولية للبنزين العطري C_6H_6 هي CH وهي نفس الصيغة الأولية <u>CH_3COOH</u>

س٣ الناتج الفعلي غالبًا يساوى الناتج النظري للتفاعل.

س٤ لا تعبر الصيغة الجزيئية للمركب عن تركيبه الحقيقي.

خامسًا قوانين ومسائل

النسبة المئوية الكتلية للعنصر = $\frac{\text{كتلة العنصر في العينة}}{\text{الكتلة الكلية للعينة}} \times 100$

س١ احسب النسبة المئوية الكتلية لكل عنصر في الجلوكوز $C_6H_{12}O_6$.

س٢ احسب النسبة المئوية الكتلية للحديد في خام السيدريت $FeCO_3$. (قنا ٢٠٢٢)

س٣ احسب كتلة الحديد الموجودة في 500kg من خام الهيماتيت Fe_2O_3 غير النقي إذا علمت أن نسبة الحديد في هذا الخام 58%.

س٤ احسب عدد مولات ذرات كل من الكربون والهيدروجين في مركب عضوي يتكون من عنصري الكربون والهيدروجين فقط إذا علمت أن كتلته المولية 28g/mol والنسبة المئوية الكتلية للكربون 85.7%. (H = 1 ، C = 12).

الصيغة الأولية والصيغة الجزيئية

س١ احسب الصيغة الأولية لمركب يحتوي على نيتروجين 25.9% وأكسجين 74.1% علمًا بأن (N = 14 ، O = 16) (دقهلية ٢٠٢٢)

س٢ حمض الأستيك يتكون من كربون بنسبة 40% وهيدروجين 6.67% وأكسجين بنسبة 53.33% وإذا كانت الكتلة المولية الجزيئية له 60g استنتج الصيغة الجزيئية للحمض. (O = 16 ، H = 1 ، C = 12) (قليوبية ٢٠٢٢)

س٣ احسب الصيغة الجزيئية لمركب كتلته المولية 70g/mol إذا علمت أنه يحتوي على كربون بنسبة 85.7% وهيدروجين بنسبة 14.3%. (منوفية ٢٠٢٢)

(علمًا بأن: H = 1 ، C = 12)

الناتج الفعلي والناتج النظري

س١ يحضر الميثانول CH_3OH تبعًا للمعادلة: $CO + 2H_2 \xrightarrow{\Delta} CH_3OH$

احسب النسبة المئوية للناتج الفعلي إذا علمت أنه عند تفاعل 1.2g من غاز الهيدروجين مع وفرة من أول أكسيد الكربون نتج 6.1g من الميثانول.

(علمًا بأن $O = 16$ ، $H = 1$ ، $C = 12$) (القاهرة ٢٠١٦)

س٢ احسب النسبة المئوية للناتج الفعلي عند تفاعل 40g من محلول كلوريد الباريوم $BaCl_2$ مع وفرة من محلول كبريتات البوتاسيوم K_2SO_4. علمًا بأن الكتلة الفعلية من الراسب $BaSO_4$ تساوي 39.49.

($Ba = 137$ ، $Cl = 35.5$ ، $S = 32$ ، $O = 16$) (قاهرة ٢٠٢٢)

س٣ احسب النسبة المئوية للناتج الفعلي عند تفاعل 20g من محلول كلوريد الصوديوم مع وفرة من محلول نترات الفضة إذا علمت أنه يترسب 45g من كلوريد الفضة.

($Na = 23$ ، $Cl = 35.5$ ، $Ag = 108$)

س٤ عند تفاعل 20g من SO_2 مع وفرة من الماء يتكون 23g من حمض الكبريتوز H_2SO_3 احسب النسبة المئوية للناتج الفعلى إذا علمت أن:

($S = 32$ ، $O = 16$ ، $H = 1$) (غربية ٢٠٢٢)



اختبار على الفصل الثاني:
حساب الصيغة الكيميائية

س١ (أ) اذكر المصطلح العلمي:

١-كمية المادة المحسوبة اعتمادًا على معادلة التفاعل.

٢-صيغة تعبر عن أبسط نسب للأعداد الصحيحة بين ذرات العناصر المكونة للمركب.

٣-كمية المادة التى نحصل عليها عمليًا من التفاعل.

٤-صيغة تعبر عن العدد الفعلي للذرات أو الأيونات المكونة للجزيء أو وحدة الصيغة.

(ب) استنتج الصيغة الجزيئية لمركب عضوي الكتلة الموليه له 70g إذا علمت أنه يحتوي على 85.7 كربون ، 14.3 هيدروجين. (علمًا بأن: C = 12 ، H = 1)

س٢ (أ) علل لما يأتي:

١-الناتج الفعلي أقل دائمًا من الناتج المحسوب من المعادلة.

٢-الأستيلين والبنزين العطري لهما نفس الصيغة الأولية.

(ب) احسب النسبة المئوية الكتلية للعناصر المكونة للجلوكوز $C_6H_{12}O_6$.

(علمًا بأن: C = 12 ، H = 1 ، O = 16)

س٣ (أ) أكمل العبارات الآتية:

١- الصيغة الأولية للمركب $C_6H_8O_6$ هي .... (شرقية ٢٠٢٢)

٢- عدد وحدات الصيغة الأولية للمركب $C_2H_2O_4$ ....

٣- كتلة CaO الناتجة من انحلال 50g من $CaCO_3$ حراريًا هي ....

(علمًا بأن: Ca = 40 ، C = 12 ، O = 16)

٤-إذا كانت الصيغة الأولية لمركب ما CH_2 والكتلة المولية الجزيئية له ٥٦ فإن الصيغة الجزيئية لهذا المركب تكون .... (علمًا بأن: C = 12 ، H = 1)

٥- نسبة الحديد والأكسجين فى Fe_2CO_3 هي ....

(علمًا بأن: Fe = 56 ، O = 16) (الأقصر ٢٠٢٢)

(ب) ترسب 39.49 من كبريتات الباريوم $BaSO_4$ عند تفاعل 40.g من محلول كلوريد الباريوم $BaCl_2$ مع وفرة من محلول كبريتات البوتاسيوم. أحسب النسبة المئوية للناتج الفعلي. (Ba = 137 ، Cl = 35.5 ، S = 32 ، O = 16).



المحاليل والأحماض والقواعد





- **المحلول:** هو مخلوط متجانس من مادتين أو أكثر.
- **المذاب:** المكون الذي له النسبة الأصغر في المحلول.
- **المذيب:** المكون الذي له النسبة الأكبر في المحلول.

أنواع المحاليل	غاز	غاز × غاز	الهواء الجوي – الغاز الطبيعي
	سائل	غاز × سائل	المشروبات الغازية
		سائل × سائل	الكحول في الماء
		صلب × سائل	السكر في الماء
	صلب	غاز × صلب	الهيدروجين على البلاتين
		سائل × صلب	ملغم الفضة (زئبق – فضة)
		صلب × صلب	سبيكة النيكل كروم

الماء مذيب قطبي

◀◀ بسبب ارتفاع السالبية الكهربية للأكسجين عن الهيدروجين فتحمل ذرة الأكسجين شحنة سالبة جزيئية والهيدروجين موجبة.

الزاوية في جزيء الماء: H – O – H (104.5°)

- **السالبية الكهربية:** هي قدرة الذرة على جذب إلكترونات الرابطة نحوها.
- **الرابطة القطبية:** رابطة تساهمية بين ذرتين مختلفتين في السالبية.
- **الجزيئات القطبية:** جزيئات لها طرف يحمل شحنة موجبة جزيئية S^{+} والطرف الآخر سالبة جزيئية S^{-}.



المحاليل الإلكتروليتية واللاإلكتروليتية

الإلكتروليتات:

◀◀ هي المواد التي توصل محاليلها أو مصهوراتها التيار الكهربي عن طريق حركة أيوناتها.

الإلكتروليتات	قوية: توصل التيار - تامة التأين
	مثل: NaOH، محلول HCl
	ضعيفة: توصل التيار بدرجة ضعيفة - غير تامة التأين
	مثل: حمض الأستيك CH_3COOH. هيدروكسيد الأمونيوم NH_4OH. الماء H_2O.

الإلكتروليتات:

◀◀ هي المواد التي لا توصل محاليلها أو مصهوراتها التيار الكهربي لعدم وجود أيوناتها حرة، مثل: السكر والكحول الإيثيلي.

▲ الإذابة: هي عملية تحدث عندما يتفكك المذاب إلى أيونات سالبة وموجبة أو إلى جزيئات قطبية منفصلة ويحاط كل منهما بجزيئات المذيب.

◀◀ يمكن التحكم في سرعة عملية الإذابة عن طريق:

- مساحة السطح - عملية التقليب - درجة الحرارة

▲ الذوبانية: هي كتلة المذاب بالجرام في 100g من المذيب لتكوين محلول مشبع عند الظروف القياسية.

◀◀ العوامل التي تؤثر على الذوبانية:

١- طبيعة المذاب والمذيب: (الشبيه يذوب في الشبيه).

مثل: ذوبان ملح الطعام في الماء (مذيب قطبي ومذاب قطبي).

ذوبان الدهون في البنزين (مذيب غير قطبي ومذاب غير قطبي).

٢- درجة الحرارة: تزداد ذوبانية معظم المواد الصلبة بزيادة درجة الحرارة مثل:
KCl, KNO_3, $NaNO_3$, $KClO_3$

بعض الأملاح ذوبانيته ضعيف عند رفع درجة الحرارة مثل $NaCl$ والبعض الآخر يقل بارتفاع درجة الحرارة $Ce_2(SO_4)$.



تصنيف المحلول تبعًا لدرجة التشبع

محلول غير مشبع	محلول مشبع	محلول فوق مشبع
محلول يقبل المذيب إضافة كمية أخرى من المذاب عند درجة حرارة معينة.	محلول يحتوى المذيب على أقصى كمية من المذاب عند درجة حرارة معينة.	محلول يقبل المزيد من المادة المذابة بعد وصوله إلى حالة التشبع بالتسخين.



تركيز المحلول

١ النسبة المئوية:

- النسبة المئوية الحجمية (V/V) = $\frac{\text{حجم المذاب}}{\text{حجم المحلول}} \times 100$

- النسبة المئوية الكتلية (m/m) = $\frac{\text{كتلة المذاب}}{\text{كتلة المحلول}} \times 100$

كتلة المحلول = كتلة المذاب + كتلة المذيب

مثال ١ احسب النسبة الكتلية (m/m) للمحلول الناتج من ذوبان 20g من NaCl في 180g من الماء.

إجابة كتلة المحلول = 20 + 180 = 200g

النسبة المئوية الكتلية (m/m) = $\frac{20}{200} \times 100 = 10\%$



مثال ٢ احسب النسبة المئوية الحجمية (V/V) للمحلول الذي يتكون من إذابة 15Ml من الزيت في كمية الجازولين لتكوين محلول حجمه 50ml.

إجابة النسبة المئوية الحجمية $(V/V) = \frac{15}{50} \times 100 = 30\%$

مثال ٣ احسب النسبة المئوية الكتلية (m/m) للمحلول الناتج من إذابة 0.5ml من هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) في 80g من الماء.

.[O = 16 , H = 1 , Na = 23]

إجابة الكتلة المولية لـ $(NaOH) = 23 + 16 + 1 = 40g$

كتلة $(NaOH) = 0.5 \times 40 = 20g$ ، كتلة المحلول $= 20 + 80 = 100g$

النسبة المئوية الكتلية $(m/m) = \frac{20}{100} \times 100 = 20\%$

٢ المولارية:

◄◄عدد المولات الناتجة في لترمن المحلول.





مثال ٤ احسب التركيز المولاري لمحلول سكر القصب $C_{12}H_{22}O_{11}$ في الماء، إذا علمت أن كتلة السكر المذابة 85.5g محلول حجمه 0.5L

.[H = 1 , C = 12 , O = 16]

إجابة الكتلة المولية لـ $C_{12}H_{22}O_{11} = (12 \times 12) + (1 \times 22) + (11 \times 16)$

$= 342g/mol$

عدد مولات السكر $= \frac{85.5}{342} = 0.25$ mol

التركيز المولاري (M) $= \frac{0.25}{0.5} = 0.5$ mol/L

مثال ٥ احسب كتلة (KOH) اللازمة لتحضير 500ml من محلول منه تركيزه 2mol/l.
[O = 16 , H = 1 , K = 39]

إجابة عدد المولات = التركيز × الحجم = 0.5 × 2 = 1

الكتلة المولية لـ KOH = 39 + 16 + 1 = 56g/mol

الكتلة = 1 × 56 = 56g

٣ المولالية:

◄◄ عدد مولات المذاب في كيلو جرام واحد من المذيب.



مثال ١ احسب التركيز المولالي لمحلول محضر بإذابة 20g هيدروكسيد الصوديوم في 800g من الماء علمًا بأن [H = 1 , O = 16 , Na = 23]

إجابة الكتلة المولية لـ NaOH = 23 + 16 + 1 = 40g/mol

عدد مولات NaOH = $\frac{\text{كتلة المادة}}{\text{الكتلة المولية}}$ = $\frac{20}{40}$ = 0.5mol

التركيز المولالي (m) = $\frac{0.5}{0.8}$ = 0.625mol/kg

مثال ٢ احسب التركيز المولالي للمحلول المحضر بإذابة 53g كربونات صوديوم Na_2CO_3 في 400g من الماء. [C = 12 , O = 16 , Na = 23]

إجابة الكتلة المولية لـ Na_2CO_3 = (2 × 23) + 12 + (3 × 16) = 106g/mol

عدد مولات Na_2CO_3 = $\frac{\text{كتلة المادة}}{\text{الكتلة المولية}}$ = $\frac{53}{106}$ = 0.5mol

التركيز المولالي (m) = $\frac{0.5}{0.4}$ = 1.25mol/kg



مثال ٣ احسب الكتلة المولية في محلول تركيزه 0.625mol/kg في مذيب كتلته 800g ويحتوي على 20g من المذاب .

إجابة حاول الإجابة بنفسك.

مثال ٤ عند إضافة 171g من سكر القصب $C_{12}H_{22}O_{11}$ في 1000g من الماء مع التقليب يلاحظ ذوبان السكر في الماء:

(أ) لماذا يذوب السكر في الماء رغم أنه من المواد غير القطبية ؟

(ب) ما العوامل المؤثرة في سرعة عملية الإذابة ؟

(ج) احسب التركيز المولالي للمحلول.

$[O = 16 \ , H = 1 \ , C = 12]$.

إجابة (أ) لارتباطها مع جزيئات الماء بروابط هيدروجينية.

(ب) مساحة السطح ، التقليب ، درجة الحرارة.

(ج) الكتلة المولية لـ $C_{12}H_{22}O_{11} = (12 \times 12) + (22 \times 1) + (11 \times 16)$

$= 342$ g/mol

التركيز المولالي $(m) = \frac{0.5}{1} = 0.5mol/kg$

مثال ٥ قارن بين:

المادة	المولارية	المولالية
التعريف	....	....
القانون	....	....
وحدة القياس	....	....

إجابة حاول الإجابة بنفسك.



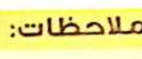
تابع المحاليل

الخواص الجمعية

الضغط البخاري | درجة الغليان | درجة التجمد

١ الضغط البخاري:

هو الضغط الذي يؤثر به البخار على سطح السائل عندما يكون البخار في حالة اتزان ديناميكي مع السائل داخل إناء مغلق عند درجة حرارة وضغط ثابتين.



ملاحظات:

- يزداد الضغط البخاري بزيادة درجة الحرارة (لزيادة معدل التبخر).
- إذا استمرت درجة الحرارة في الارتفاع حتى يصبح الضغط البخاري مساويًا للضغط الجوي فإن السائل يبدأ في الغليان وتسمى (نقطة الغليان الطبيعية).

٢ درجة الغليان الطبيعية:

هي درجة الحرارة التي يتساوى عندها الضغط البخاري للسائل مع الضغط الجوى.



ملاحظات:

- يغلي الماء عند درجة حرارة $100C^{\circ}$ لوجود روابط هيدروجينية بين جزيئات الماء.
- الماء المالح لا يغلى عند $100C^{\circ}$ بل أعلى من $100C^{\circ}$.
(لأن جسيمات الملح تقلل جزيئات الماء التى تهرب من سطح السائل بسبب قوى التجاذب بين الملح والماء).

٣ درجة الغليان المقاسة:

درجة الغليان التى يتساوى عندها الضغط البخارى للسائل مع الضغط الواقع عليها.



س قارن بين : درجة الغليان الطبيعية ودرجة الغليان المقاسة .

٤ درجة التجمد:

ملاحظات:

- إضافة الملح إلى الطرق الجليدية : بسبب التجاذب بين المذاب والمذيب والذي يمنع تحول المذيب إلى مادة صلبة وبالتالي لن يتجمد الماء ويمنع انزلاق السيارات مما يقلل من الحوادث.
- يتناسب مدى الانخفاض في نقطة التجمد مع عدد جسيمات المذاب الذائبة في المذيب.

مثال

	$C_6H_{12}O_6$ مول من الجلوكوز	NaCl مول من كلوريد الصوديوم
الكتلة المولية	180g	58.5g
درجة التجمد	-1.86C°	-3.72C°
السبب	لأنه ينتج عن مول واحد من الأيونات	لأنه ينتج مولين من الأيونات مما يؤدي إلى مضاعفة الانخفاض في درجة التجمد

٥ المعلقات:

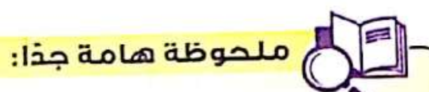
- هى مخاليط غير متجانسة إذا تركت لفترة زمنية معينة تترسب دقائق المادة المكونة منها في قاع الإناء بدون رج.
- ويمكن رؤية دقائقها بالعين المجردة أو بالمجهر وينفصل بالترشيح مثل: الرمل أو مسحوق الطباشير في الماء .


ملحوظة:

- قطر كل دقيقة من دقائق المعلق أكبر من 1000 نانو متر.

٦ الفرويات:

- هى مخاليط غير متجانسة (متجانسة ظاهريا) تحتوى على دقائق يتراوح قطر كل دقيقة منها ما بين (1:1000nm).
- لا تترسب - لا يمكن حجزها بواسطة ورق الترشيح مثل اللبن - الحليب - الدم
- المادة التى تكون الدقائق الغروية تسمى بالصنف المنتشر.
- الوسط الذي يوجد فيه الدقائق الغروية يسمى بوسط الانتشار.



- يمكن التمييز بين المحلول والغروى باستخدام الضوء.
- يشتت الغروى الضوء فيما يعرف بظاهرة تندال.

الصنف المنتشر	وسط الانتشار	الاستخدامات القياسية للغرويات
غاز	سائل	بعض أنواع الكريمة وزلال البيض
غاز	صلب	بعض الحلوى المصنوعة من سكر وهلام
سائل	سائل	مستحلب الزيت والخل - المايونيز
سائل	غاز	ضباب الأيروسولات
سائل	صلب	جيل الشعر
صلب	غاز	الغبار - التراب في الهواء
صلب	سائل	الدهانات - الدم - النشا في الماء

طرق تحضير الغرويات:

- **طريق الانتشار:** حيث تفتت المادة إلى أجزاء صغيرة حتى يصل حجمها إلى حجم جزيئات الغروى ثم تضاف غلى وسط الانتشار مع التقليب (النشا في الماء).
- **طريق التكثيف:** حيث يتم تجميع الجزيئات الصغيرة إلى جسيمات أكبر مناسبة وذلك عن طريق بعض العمليات مثل الأكسدة والاختزال والتحلل المائى .

$$2H_2S_{(ag)} + SO_{2(g)} \longrightarrow 3S + 2H_2O$$

محلول غروي



مثال قارن بين: المحلول والغروي والمعلق.

إجابة

وجه المقارنة	المحلول	الغروي	المعلق
التجانس	مخلوط متجانس	مخلوط غير متجانس	مخلوط غير متجانس
حجم الدقائق المكونة له	أقل من (1nm)	بين 1:1000nm	أكبر من 1000nm
تمييز الدقائق	لا يمكن تمييز الدقائق المكونة له بالعين المجردة أو بالمجهر.	يمكن تمييز الدقائق المكونة له بالمجهر فقط.	يمكن تمييز الدقائق بالعين المجردة.
نفاذية الضوء	ينفذ الضوء الساقط عليه.	يشتت الضوء الساقط عليه.	يشتت الضوء الساقط عليه.
ترسب الدقائق بعد الرج	لا تترسب.	لا تترسب.	تترسب.
فصل الدقائق بالترشيح	لا يمكن فصلها.	لا يمكن فصلها.	يمكن فصلها.
أمثلة	• ملح الطعام في الماء. • سكر المائدة في الماء. • كلوريد الكوبلت II في الماء.	• الأيروسولات. • جل الشعر. • الدم. • اللبن. • مستحلب المايونيز.	• ملح الطعام في الكيروسين. • سكر المائدة في الكيروسين. • كلوريد الكوبلت II في الكيروسين. • الزيت في الماء. • مسحوق الطباشير في الماء. • حبيبات الرمل في الماء.



الفصل الثاني الأحماض والقواعد

الحمض:

◀◀ هو مركب ذو طعم لاذع يغير لون صبغة عباد الشمس إلى اللون الأحمر يتفاعل مع الفلزات النشطة ويتصاعد الهيدروجين.

$$Zn + 2HCl \xrightarrow{dil} ZnCl_2 + H_2\uparrow$$

◀◀ ويتفاعل مع أملاح الكربونات أو البيكربونات ويحدث فوران ويتصاعد غاز CO2.

$$Na_2CO_3 + H_2SO_4 \xrightarrow{dil} Na_2SO_4 + H_2O + CO_2\uparrow$$

◀◀ ويتفاعل مع القواعد ويعطى ملحًا وماء.

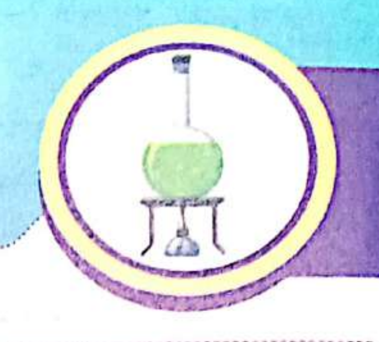
$$HCl + NaOH \xrightarrow{dil} NaCl + H_2O$$

القاعدة:

◀◀ هى مركب ذو طعم قابض لها ملمس صابونى تغير لون صبغة عباد الشمس إلى الأزرق وتتفاعل مع الأحماض وتعطى ملحًا وماء.



النظريات التي وضعت لتعريف الحمض والقاعدة



١ نظرية أرهينيوس:

الحمض: هو المادة التى تتفكك في الماء وتعطى أيونًا أو أكثر من أيونات الهيدروجين ($\overset{+}{H}$).

$$HCl_{(g)} \xrightarrow{water} \overset{+}{H}_{(aq)} + \overset{-}{Cl}_{(aq)}$$

$$H2SO_{4(aq)} \xrightarrow{water} 2\overset{+}{H}_{(aq)} + \overset{-}{SO}_{4(aq)}$$

القاعدة: هي المادة التى تتفكك في الماء وتعطى أيونًا أو أكثر من أيونات الهيدروكسيد ($\overset{-}{OH}$).

$$NaOH_{(s)} \xrightarrow{water} \overset{+}{Na}_{(aq)} + \overset{-}{OH}_{(aq)}$$

$$KOH_{(s)} \xrightarrow{water} \overset{+}{K}_{(aq)} + \overset{-}{OH}_{(aq)}$$

ملاحظات على نظرية أرهينيوس:

- تفسير ما يحدث عند تعادل الحمض مع القاعدة لتكوين مركب أيوني وماء.

$$HCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(L)}$$

المعادلة الأيونية

$$\overset{+}{H}_{(aq)} + \overset{-}{OH}_{(aq)} \longrightarrow H_2O_{(L)}$$

وبالتالي الماء ناتج أساسي عند تعادل حمض مع قاعدة

- ثاني أكسيد الكربون (CO_2) تعطي محاليل حامضية في الماء رغم أنها لا تحتوى أيون ($\overset{+}{H}$) في تركيبها وهذا يتعارض مع نظرية إرهينيوس.
- النشادر (الأمونيا) (NH_3) تعطى محاليل قاعدية في الماء رغم أنها لا تحتوى على أيون ($\overset{-}{OH}$) في تركيبها وهذا يتعارض مع نظرية إرهينيوس.

٢ نظرية برونشتد - لورى:

الحمض: هى المادة التى تفقد البروتون ($\overset{+}{H}$) (مانح للبروتون).

القاعدة: هى المادة التي لها القابلية لاستقبال البروتون.

الحمض المرافق: هو المادة الناتجة عندما تكتسب القاعدة بروتونا.

القاعدة المرافق: هى المادة الناتجة عندما يفقد الحمض بروتونا.

$$HCl + H_2O \longrightarrow H_3\overset{+}{O} + \overset{-}{Cl}$$

حمضي + قاعدة ⟵ حمض مرافق + قاعدة مرافقة

$$NH_3 + H_2O \longrightarrow \overset{+}{N}H_4 + \overset{-}{O}H$$

H_2O ⟵ $\overset{+}{H}$ + $\overset{-}{O}H$ (حمض)

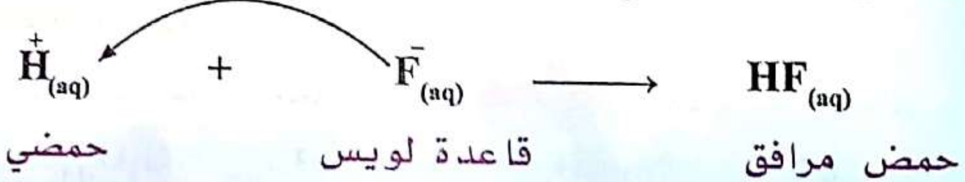
قاعدة + حمض ⟵ حمض مرافق + قاعدة مرافقة

٣ نظرية نظرية لويس:

أكثر شمولا لتعريف الحمض والقاعدة.

الحمض: هو المادة التى تستقبل زوجًا أو أكثر من الإلكترونات.

القاعدة: هى المادة التى تمنح زوجًا أو أكثر من الإلكترونات.



ملحوظة

المنتج	الأحماض الداخلة في تركيبه	المنتج	القواعد الداخلة في تركيبه
الليمون	حمض الستريك	الصابون	هيدروكسيد صوديوم
البرتقال	حمض الأسكورييك	صودا الخبيز	بيكربونات الصوديوم
منتجات الالبان	حمض اللاكتيك	صودا الغسيل	كربونات صوديوم متهدرتة
المشروبات الغازية	حمض الكربونيك حمض الفوسفوريك		



الأحماض

تبعًا لدرجة تأينها

- **أحماض قوية:** تامة التأين (إلكتروليتات قوية) جميع جزيئاتها تتأين وتتحول إلي أيونات ومحاليلها توصل التيار
- **أحماض ضعيفة:** غير تامة التأين (إلكتروليتات ضعيفة) جزء ضئيل من الجزيئات يتفكك إلي أيونات وتوصل التيار بدرجة ضعيفة

تبعًا لمصدرها

- **أحماض عضوية:** لها أصل عضوي (نباتي - حيواني) وتستخلص من أعضاء الكائنات الحية
- **أحماض معدنية:** يدخل في تركيبها عناصر لافلزية غالبًا مثل: الكلور والكبريت والنيتروجين والفسفور

تبعًا لعدد ذرات الهيدروجين البدول (قاعدية الحمض)

- **أحادية القاعدية:** يعطي الجزيء منها عند ذوبانه في الماء بروتونًا واحدًا
- **ثنائية:** يعطي الجزيء منها عند ذوبانه في الماء بروتونًا واحدًا أو اثنين
- **ثلاثية:** يعطي الجزيء منها عند ذوبانه في الماء بروتونًا واحدًا أو اثنين أو ثلاثة

تابع الأحماض

أحماض قوية
مثل:
- حمض الهيدروبوريك HI
- حمض البيروكلوريك $HClO_4$
- حمض الهيدروكلوريك HCl
- حمض كبريتيك H_2SO_4
- حمض نيتريك HNO_3

أحماض ضعيفة
مثل:
- حمض الأسيتيك CH_3COOH

$CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$

أحماض عضوية
مثل:
- حمض الفورميك $HCOOH$
- حمض الاكساليك $COOH-COOH$
- حمض الستريك $HO-C(CH_2-COOH)_2-COOH$

أحماض معدنية
مثل:
- حمض الهيدروكلوريك HCl
- حمض الفوسفوريك H_3PO_4
- حمض البيروكلوريك $HClO_4$
- حمض الكربونيك H_2CO_3
- حمض النيتريك HNO_3
- حمض الكبريتك H_2SO_4

أحادية القاعدية
مثل:
- حمض الهيدروكلوريك HCl
- حمض النيتريك HNO_3
- حمض الاستيك CH_3COOH
- حمض الفورميك $HCOOH$

ثنائية
مثل:
- حمض الكبريتيك H_2SO_4
- حمض الكربونيك H_2CO_3
- حمض الاكساليك $COOH-COOH$

ثلاثية
مثل:
- حمض فسفوريك H_3PO_4
- حمض الستريك $HO-C(CH_2-COOH)_2-COOH$

القواعد

تبعًا لدرجة تفككها

قواعد قوية

تامة التأين (إلكتروليتات قوية)

- هيدروكسيد بوتاسيوم KOH
- هيدروكسيد الصوديوم $NaOH$
- هيدروكسيد الباريوم $Ba(OH)_2$

قواعد ضعيفة

غير تامة التأين (إلكتروليتات ضعيفة)

- هيدروكسيد الأمونيوم NH_4OH

تبعًا لتركيبها الجزيئي

أحماض معدنية

أكاسيد الفلزات Mgo - Feo

$$FeO + 2\,HCl \xrightarrow{dill} FeCl_2 + H_2O$$

هيدروكسيدات الفزات

$Ca(OH)_2 - NaOH$

$$Ca(OH)_2 + H_2SO_4 \xrightarrow{dill} CaSO_4 + 2H_2O$$

كربونات أو بيكربونات الفلزات

$$K2CO_3 + 2HCl \xrightarrow{dill} 2KCl + H_2O + CO_2\uparrow$$

$$KHCO_3 + HCl \xrightarrow{dill} KCl + H_2O + CO_2\uparrow$$



ملحوظة:

القواعد التي تذوب في الماء تسمي قلويات.

القلويات

هى مواد تذوب في الماء وتعطى أيون الهيدروكسيد $(\bar{O}H)$ أي أن القلويات هي جزء من القواعد.



ملحوظة:

كل القلويات قواعد وليس كل القواعد قلويات.

الكشف عن الأحماض والقواعد



١ الأدلة (الكواشف):

◄◄ عبارة عن أحماض أو قواعد ضعيفة يتغير لونها بتغير نوع المحلول.

الدليل	الوسط الحمضي	الوسط القاعدي	الوسط المتعادل
ميثيل برتقالي	أحمر	أصفر	برتقالي
فينولفثالين	عديم	أحمر	عديم اللون
عباد الشمس	أحمر	أزرق	بنفسجي
أزرق بروموثيمول	أصفر	أزرق	أخضر



ملحوظة:

- لدغة النمل والنحل حمضية يمكن علاجها بإضافة كربونات أو بيكربونات صوديوم.
- لدغة الدبور وقنديل البحر فهي قلوية يمكن علاجها بالخل أو ليمون.

٢ الرقم الهيدروجيني PH:

◄◄ أسلوب التعبير عن درجة الحموضة أو القاعدية للمحاليل بأرقام من صفر: 14

PH < 7	المحلول حمض
PH > 7	المحلول قاعدي
PH = 7	المحلول متعادل

pH	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

حمضي — متعادل — قاعدي

تزداد قوة المحلول الحمضي ← → تزداد قوة المحلول القاعدي





ملحوظة:

- الخل – عصير الليمون – عصير الطماطم — حمضية
- بياض البيض – صودا الخبيز – المنظفات — قاعدية

الأملاح

تحضير الأملاح:

١ـ تفاعل الفلزات مع الأحماض المخففة.

$$Zn + 2HCl \xrightarrow{dill} ZnCl_2 + H_2\uparrow$$

٢ـ تفاعل أكاسيد الفلزات مع الأحماض.

$$CuO + H_2SO_4 \xrightarrow{\Delta} CuSO_4 + H_2O$$

٣ـ تفاعل هيدروكسيد الفلز مع الحمض.

$$HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$$

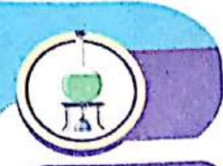
٤ـ تفاعل كربونات أو بيكربونات الفلز مع معظم الأحماض.

$$Na_2CO_3 + 2\,HCl \longrightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2\uparrow$$

- **التعادل:** تفاعل الأحماض مع القلويات.
- **يحدث التعادل عندما:** تكون كمية الحمض مكافئة تمامًا لكمية القلوي.
- **أهمية التعادل يستخدم في:**

(التحليل الكيميائي لتقدير تركيز حمض أو قلوى مجهول التركيز باستخدام حمض أو قلوى معلوم التركيز في وجود دليل مناسب).

تسمية الأملاح



$KOH + HNO_3 \longrightarrow KNO_3 + H_2O$



الملح

كاتيون الشق الموجب للقاعدة

أنيون الشق السالب للحمض

حمض	الشق الحمضي (الانيون)	أمثلة لبعض أملاح الحمض
النيتريك HNO_3	NO_3^- نترات	نترات بوتاسيوم KNO_3 نترات رصاص $Pb(NO_3)_2$ (II) نترات حديد $Fe(NO_3)_3$ (III)
الهيدروكلوريك HCl	Cl^- كلوريد	كلوريد صوديوم $NaCl$ كلوريد ماغنسيوم $MgCl_2$ كلوريد ألومنيوم $AlCl_3$
الاستيك (الخليك) ايثانويك CH_3COOH	CH_3COO^- أسيتات	أسيتات بوتاسيوم CH_3COOK أسيتات نحاس (II) $(CH_3COO)_2Cu$ أسيتات حديد (III) $(CH_3COO)_3Fe$
الكبريتيك H_2SO_4	SO_4^{-2} كبريتات HSO_4^- بيكبريتات	كبريتات صوديوم Na_2SO_4 كبريتات نحاس $CuSO_4$ بيكبريتات صوديوم $NaHSO_4$ بيكبريتات الومنيوم $Al(HSO_4)_3$
الكربونيك H_2CO_3	CO_3^{-2} كربونات HCO_3^- بيكربونات	كربونات صوديوم Na_2CO_3 بيكربونات صوديوم $NaHCO_3$ كربونات كالسيوم $CaCO_3$ بيكربونات ماغنسيوم $Mg(HCO_3)_2$



مثال علل:

س١ حمض الهيدروكلوريك يطرد حمض الكربونيك من محاليل أملاحه.

إجابة لأن حمض الهيدروكلوريك أكثر ثباتًا من حمض الكربونيك.

س٢ حمض الكبريتيك يكون نوعين من الأملاح بينما حمض الفوسفوريك يكون ثلاثة أنواع.

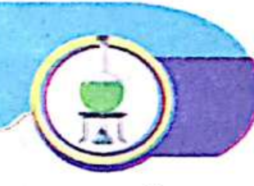
إجابة لأن حمض الكبريتيك ثنائي القاعدية يحتوي على ذرتين هيدروجين بدول بينما حمض الفوسفوريك ثلاثي القاعدية يحتوي على ثلاث ذرات هيدروجين بدول.

س٣ يُطلق على HSO_4^- اسم بيكبريتات أو كبريتات هيدروجينية.

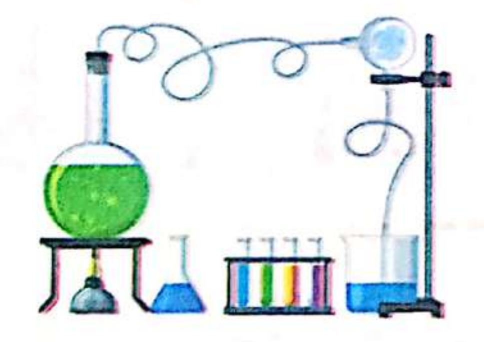
إجابة لاحتوائها على هيدروجين في الشق الحمضي.

س٤ يُسم $FeCl_3$ بكلوريد حديد (III) بينما $AlCl_3$ بكلوريد ألومنيوم فقط.

إجابة لأن كاتيون الحديد له تكافؤ بين (ثنائى وثلاثي) بينما الألومنيوم له تكافؤ ثلاثي فقط والأرقام (III) ،(II) تكتب في حالة الفلز الذي له أكثر من تكافؤ.



المحاليل المائية للأملاح



- كلوريد الأمونيوم حمضي التأثير (NH_4Cl).

  السبب: لأنه مكون من حمض قوي وقاعدة ضعيفة.

- كربونات الصوديوم قاعدى التأثير (Na_2CO_3).

  السبب: لأنه مكون من حمض ضعيف وقاعدة قوية.

- كلوريد الصوديوم ($NaCl$) متعادل.

  السبب: لأن الحمض والقاعدة متساويان في القوة. (كلاهما قوى)

- أسيتات الأمونيوم (CH_3COONH_4) متعادل التأثير.

  السبب: لأن الحمض والقاعدة متساويان في القوة. (كلاهما ضعيف)



في الكيمياء

مراجعة الباب الثالث

المحاليل والأحماض والقواعد

مراجعة الفصل الأول

المحاليل والغرويات

أولًا المفاهيم العلمية:

١- المحلول	٩- الإلكتروليتات الضعيفة (غير تامة التأين)	١٦- المولارية (غربية ٢٠٢٢)
٢- المذيب	١٠- اللاإلكتروليتات (سوهاج ٢٠٢٢)	١٧- المولالية (بني سويف ٢٠٢٢)
٣- المذاب	١١- الإذابة (القاهرة ٢٠٢٠)	١٨- الضغط البخاري
٤- السالبية الكهربية	١٢- الذوبانية (غربية ٢٠٢٢)	١٩- درجة الغليان الطبيعية (قنا ٢٠٢٢)
٥- الرابطة القطبية	١٣- محلول غير مشبع (دقهلية ٢٠٢٢)	٢٠- درجة الغليان المقاسة (اسكندرية ٢٠٢٢)
٦- الجزيئات القطبية	١٤- محلول مشبع (القاهرة ٢٠٢٢)	٢١- المعلقات (كفر الشيخ ٢٠٢٢)
٧- الإلكتروليتات (قليوبية ٢٠٢٢)	١٥- محلول فوق مشبع (دقهلية ٢٠٢٢)	٢٢- الغرويات (سوهاج ٢٠٢٢)
٨- الإلكتروليتات القوية (تامة التأين)		

ثانيًا التعليلات

س١ يُعتبر إضافة ملح الطعام أو كلوريد الكوبلت (II) أو السكر إلى الماء محلولًا.

س٢ يُعتبر مخلوط ملح الطعام في الكيروسين معلق.

س٣ يُعتبر الدم من الغرويات. (قاهرة ٢٠٢٢)

س٤ المذاق الحلو لمحلول السكر في الماء في كل جزء من أجزائه.

س٥ النيتروجين مذيب والأكسجين مذاب في الهواء الجوى.

س٦ جزيئات الماء على درجة عالية من القطبية. (شرقية ٢٠٢٢)

س٧ محلول كلوريد الصوديوم ، هيدروكسيد الصوديوم ، حمض الهيدروكلوريك إلكتروليتات قوية.

س٨ لا يوجد أيون الهيدروجين الموجب ($\overset{+}{H}$) الناتج من تأين الأحماض منفردًا في الماء. (قليوبية ٢٠١٧)



(س٩) يُعتبر حمض الأسيتك وهيدروكسيد الأمونيوم والماء من الإلكتروليتات الضعيفة. (قنا ٢٠٢٢)

(س١٠) يذوب الزيت في البنزين.

(س١١) لا يذوب الزيت في الماء.

(س١٢) يذوب السكر في الماء رغم أنه من المواد غير القطبية. (اسكندرية ٢٠٢٢)

(س١٣) تذوب نترات النيكل في الماء.

(س١٤) يذوب اليود في ثنائى كلوروميثان ولا يذوب في الماء. (دقهلية ٢٠٢٢)

(س١٥) يستدل على نقاء السوائل من درجة الغليان المقاسة مع درجة الغليان الطبيعية.

(س١٦) ارتفاع درجة غليان الماء المالح عن درجة غليان الماء النقى. (اسيوط ٢٠٢٠)

(س١٧) درجة غليان محلول كلوريد الصوديوم تساوى درجة غليان محلول نترات البوتاسيوم الذى له نفس التركيب. (اسكندرية ٢٠٢٢)

(س١٨) ارتفاع درجة غليان محلول كربونات الصوديوم عن درجة غليان محلول كلوريد الصوديوم الذى له نفس التركيز. (منوفية ٢٠١٧)

(س١٩) رش الملح على الطرق الجليدية في المناطق الباردة. (اسكندرية ٢٠٢٠)

(س٢٠) الانخفاض في درجة تجمد محلول كلوريد الصوديوم ضعف الانخفاض في درجة تجمد محلول سكر الجلوكوز الذي له نفس التركيز. (شرقية ٢٠٢٠)

(س٢١) الضغط البخاري للمحلول أقل دائمًا من الضغط البخاري للمذيب النقي المكون له.

(س٢٢) ارتفاع درجة غليان المحلول عن درجة غليان المذيب النقى المكون له. (غربية ٢٠٢٢)

(س٢٣) يمكن التميز بين المحلول والغروي بظاهرة تندال.

(س٢٤) النظام الغروي وسط بين المحلول الحقيقي والمعلق.

(س٢٥) مسحوق الطباشير في الماء معلق. (سوهاج ٢٠١٨)

(س٢٦) يذوب سكر المائدة في الماء مكونًا محلولًا بينما ينتشر اللبن المجفف في الماء مكونًا غرويًا. (قاهرة ٢٠٢٠)

ثالثًا المقارنات

(س١) المذيب والمذاب. (س٢) الإلكتروليتات واللا-إلكتروليات. (غربية ٢٠٢٢)

(س٣) الإلكتروليت القوي والضعيف.

(س٤) المحلول المشبع وغير المشبع والفوق مشبع. (سوهاج ٢٠١٦)



(س٥) المولارية والمولالية. (دقهلية ٢٠٢٢) (س٦) درجة الغليان الطبيعية والمقاسة. (سوهاج ٢٠٢٢)

(س٧) تصنيف المحاليل تبعًا للحالة الفيزيائية للمذيب.

(س٨) تصنيف الأنظمة الغروية. (دقهلية ٢٠٢٢) (س٩) المحلول والغروي والمعلق. (أسيوط ٢٠٢٢)

(س١٠) طريقة الانتشار وطريقة التكثيف.

رابعًا أسئلة الاختيار من متعدد:

(س١) مخلوط كلوريد الكوبلت (II) في الماء ....

(معلق - غروي - محلول - مخلوط غير متجانس)

(س٢) الدم واللبن من أمثلة ....

(غرويات - معلقات - محاليل سائلة - محاليل صلبة)

(س٣) يمثل الهواء الجوي محلولًا من نوع ....

(غاز في غاز - غاز في سائل - سائل في غاز - صلب في غاز)

(س٤) المذيب في محلول الهيدروجين على البلاتين .... (غاز - سائل - صلب)

(س٥) الزاوية بين الرابطتين القطبيتين في جزيء الماء تساوي ....

(140.5° - 90° - 105.4° - 104.5°) (القاهرة ٢٠٢٢)

(س٦) من أمثلة الإلكتروليتات القوية ....

($HCl_{(aq)}$ - $HCl_{(g)}$ - البنزين - H_2O) (بني سويف ٢٠٢٢)

(س٧) يُعبر عن التركيز المولالي لمحلول ما بوحدة ....

(mol/kg - g/L - mol/L)

(س٨) ذوبان 1 mol من .... في لتر من الماء يكون له الأثر الأكبر في انخفاض الضغط البخاري للماء.

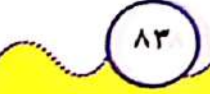
($MgCl_2$ - KCl - KBr)

(س٩) عند تساوي الضغط البخاري للسائل النقي مع الضغط الجوي المعتاد تكون درجة الغليان المقاسة .... درجة الغليان الطبيعية.

(أعلى من - مساوية لـ - أقل من) (بحيرة ٢٠١٨)

(س١٠) الدم نظام غروي من النوع ....

(غاز في غاز - صلب في سائل - غاز في صلب - سائل في غاز) (اسكندرية ٢٠١٨)



خامسًا صوب ما تحته خط

س١ قوى التجاذب بين جزيئات المذيب وبعضها في المذيب النقى تساوي قوى التجاذب بين جزيئات المذيب والمذاب في المحلول.

س٢ الضغط البخاري للمحلول يساوي الضغط البخاري للمذيب النقي المكون له.

س٣ يستدل على نقاء السوائل من درجة تجمدها. (بني سويف ٢٠١٧)

س٤ يمكن فصل مكونات الأنظمة الغروية بالترشيح.

س٥ يعتبر المعلق من المخاليط المتجانسة.

س٦ تعتبر الأيروسولات وجل الشعر من المعلقات.

س٧ تذب الزيوت والدهون والشحوم في المذيبات القطبية. (شرقية ٢٠١٧)

س٨ يعتبر الأكسجين الذائب في الماء محلول صلب في سائل.

س٩ يمكن تحويل المحلول فوق المشبع إلى مشبع بالتسخين.

س١٠ يعبر عن التركيز المولاري لمحلول بمعلومية عدد مولات المذب في **100g** من المحلول.

سادسًا أسئلة متنوعة

س١ اذكر مثالًا لكل من المواد في الآتية: (غربية ٢٠٢٢) (منوفية ٢٠١٧) (أسيوط ٢٠١٨)

١- مُعلق.
٢- غروي.
٣- محلول غاز في غاز.
٤- محلول غاز في سائل.
٥- محلول سائل في سائل.
٦- محلول صلب في سائل.
٧- محلول غاز في صلب.
٨- محلول صلب في صلب.
٩- محلول سائل في صلب.
١٠- مذيب قطبي.
١١- محلول إلكتروليتي قوي.
١٢- محلول إلكتروليتي ضعيف.
١٣- محلول اللاالكتروليتي.
١٤- مركب يغلي عند $100^{\circ}C$.
١٥- مذيب عضوي.

س٢ ماذا يحدث في الحالات الآتية:

١- وضع كمية من ملح الطعام في الكيروسين مع التقليب.



٢- إضافة ملعقة من السكر في أناء به ماء مع التقليب.

٣- وضع طرفي دائرة كهربية في محلول كلوريد الصوديوم.

٤- ذوبان غاز كلوريد الهيدروجين في الماء.

٥- إضافة ملعقة من كلوريد الصوديوم إلى محلول مشبع منه مع التسخين.

٦- تبريد محلول فوق مشبع.

٧- وضع بللورة صغيرة من كبريتات النحاس في محلول مائى فوق مشبع من كبريتات النحاس.

٨- اصطدام جزيئات الماء القطبية ببللورة من كلوريد الصوديوم.

٩- إضافة نترات النيكل إلى أنبوبة تحتوي على ماء.

١٠- إضافة اليود إلى أنبوبة تحتوي على ثاني كلوروميثان.

١١- إضافة الملح إلى الطرق الجليدية. (قليوبية ٢٠١٧)

١٢- تسليط الضوء على كل من محلول شفاف وآخر غروي سائل.

١٣- رفع درجة حرارة سائل في إناء مغلق.

١٤- تقليب النشا في ماء دافئ.

س٣ ما معنى أن:

١- الماء مذيب قطبي. ٢- محلول حمض الهيدروكلوريك إلكتروليت قوي.

٣- محلول حمض الأسيتك إلكتروليت ضعيف.

٤- محلول السكر في الماء اللاإلكترولتي.

٥- ذوبانية نترات الأمونيوم في الماء $(192g / 100g\ H_2O)$.

٦- النسبة المئوية (m / m) لمحلول تساوى 40%.

٧- النسبة المئوية (v / v) لمحلول تساوى 25%.

٨- محلول مولاري من الصودا الكاوية.

٩- مولارية محلول NaOH تساوى 0.25M. ١٠- محلول تركيزه 0.2m.

س٤ حدد نوع الصنف المنتشر ووسط الانتشار لكل من المواد الآتية: (شرقية ٢٠٢٢)

١- المايونيز (الزيت والخل). ٢- التراب في الهواء أو الغبار.

٣- جل الشعر. ٤- الكريمة وزلال البيض المخفوق.

٥- حلوى السكر والهلام. ٦- ضباب الأيروسولات.

س٥ رتب المحاليل الآتية حسب درجة التجمد مع ذكر السبب: (جيزة ٢٠٢٠)

K_2CO_3 - $NaCl$ - $Al_3(SO_4)_3$ - $C_6H_{12}O_6$

س٦ اكتب المعادلة المعبرة عن تفاعل كبريتيد الهيدروجين مع ثاني أكسيد الكبريت لتكوني نظام غروي موضحًا عمليتي الأكسدة والاختزال.

س٧ إذا كانت درجة تجمد محلول سكر الجلوكوز ($-1.86^{\circ}C$) فاحسب درجة تجمد محلول كلوريد الكالسيوم له نفس التركيز. (كفر الشيخ ٢٠١٧)

س٨ إذا أذيب 2mol من كل من KI، MgI_2 في حجمين متساويين من الماء. أيهما تكون درجة غليانه أعلى. (مع التفسير).

س٩ اذكر ما تعرف عن:

١- ظاهرة تندال. (اسكندرية ٢٠٢٢) ٢- العوامل المؤثرة على الذوبانية.

سابقًا قوانين ومسائل

النسبة المئوية

- النسبة المئوية الحجمية (V/V) = $\frac{\text{حجم المذاب}}{\text{حجم المحلول}} \times 100$
- النسبة المئوية الكتلية (m/m) = $\frac{\text{كتلة المذاب}}{\text{كتلة المحلول}} \times 100$
- كتلة المحلول = كتلة المذيب + كتلة المذاب

س١ احسب النسبة المئوية الكتلية (m/m) للمحلول الناتج من ذوبان 20g من NaCl في 180g من الماء. (قنا ٢٠٢٢)

س٢ احسب النسبة المئوية الكتلية (m/m) للمحلول الناتج من ذوبان 10g من السكروز في 240g من الماء. علمًا بأن (C = 12 ، H = 1 ، O = 16) ($C_{12}H_{22}O_{11}$) (غربية ٢٠٢٢)

س٣ احسب النسبة المئوية الحجمية (v/v) للمحلول الذي يتكون من إذابة 15ml من الزيت في كمية الجازولين لتكوين محلول حجمه 50ml.

س٤ احسب النسبة المئوية الكتلية (m/m) للمحلول الناتج من إذابة 0.5ml من هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) في 80g من الماء.

(H = 1 ، O = 16 ، Na = 23).



المولارية (M)

◀◀ المولارية (M) = $\frac{\text{عدد المولات (mol)}}{\text{حجم المحلول (L)}}$

(س٥) احسب التركيب المولاري لمحلول سكر القصب $C_{12}H_{22}O_{11}$ في الماء إذا علمت أن كتلة السكر المذابة 85.5g في محلول حجمه 0.5L.

علمًا بأن (O = 16 ، H = 1 ، C = 12)

(س٦) احسب تركيز المحلول (M) الناتج من إذابة (5.6 g) من هيدروكسيد البوتاسيوم KOH في كمية من الماء لتكوين محلول حجمه 500 ml.

(H = 1، O = 16، K = 39). (اسكندرية ٢٠٢٠)

(س٧) احسب التركيز المولاري (M) لمحلول حجمه 200ml من هيدروكسيد الصوديوم إذا علمت أن كتلة هيدروكسيد الصوديوم المذابة فيه 20g.

(H = 1، O = 16، Na = 23) (غربية ٢٠٢٢).

(س٨) احسب كتلة (KOH) اللازمة لتحضير 500 ml من محلول منه تركيزه 2 mol/l.

.(K = 39 ، O = 16 ، H = 1)

المولالية

◀◀ المولالية = $\frac{\text{عدد مولات المذاب}}{\text{كتلة المذاب (kg)}}$

(س٩) احسب التركيز المولالي لمحلول محضر بإضافة 20 g هيدروكسيد صوديوم في 800 g من الماء. علمًا بأن (Na = 23 ، O = 16 ، H = 1) (اسكندرية ٢٠٢٢).

(س١٠) احسب التركيز المولالي للمحلول الناتج من إذابة 53g من كربونات الصوديوم في 400g من الماء. علمًا بأن (Na = 23 ،O = 16 ،H = 1) (منوفية ٢٠٢٢).

(س١١) عند إضافة 171g من سكر القصب $C_{12}H_{22}O_{11}$ في 1000g من الماء مع التقليب يلاحظ ذوبان السكر في الماء:

(أ) لماذا يذوب السكر في الماء رغم أنه من المواد غير القطبية ؟

(ب) ما العوامل المؤثرة في سرعة عملية الإذابة.

(ج) احسب التركيز المولالي للمحلول. علمًا بأن (C = 12 ، H = 1 ، O = 16)

اختبار (علي) على الفصل الأول:
المحاليل والغرويات

(س١) (أ) اذكر المصطلح العلمي:

١- مخلوط متجانس من مادتين أو أكثر.

٢- قدرة الذرة على جذب إلكترونات الرابطة الكيميائية.

٣- محلول يقبل فيه المذيب إضافة كمية أخرى من المذاب عند درجة حرارة معينة.

٤- درجة الحرارة التي يتساوى عندها الضغط البخاري للسائل مع الضغط الجوي.

٥- مخاليط غير متجانسة يتراوح قطر الدقائق المكونة لها بين (1: 1000 nm).

(ب) صنف المحاليل الآتية إلى إلكتروليتات قوية وضعيفة: (حمض الهيدروكلوريك، حمض الأسيتك ، هيدروكسيد الصوديوم ، هيدروكسيد الأمونيوم).

(س٢) (أ) ماذا يحدث في الحالات الآتية:

١- وضع طرفي دائرة كهربية بها مصباح في محلول كلوريد الصوديوم.

٢- تبريد محلول فوق مشبع.

٣- رش كميات كبيرة من الملح على الطرق في المناطق الباردة.

٤- إمرار غاز SO_2 في محلول H_2S.   ٥- وضع قليل من السكر في الماء.

(ب) احسب التركيز المولاري للمحلول الناتج من إذابة 5.6g من هيدروكسيد البوتاسيوم KOH في كمية من الماء لتكوين محلول حجمه 500mL.

علمًا بأن (K = 39 ، O = 16 ، H = 1)

(س٣) (أ) علل لما يأتي:

١- لا توجد أيونات ($\overset{+}{H}$) في المحاليل المائية للأحماض في صورة منفردة.

٢- لا يذوب الزيت في الماء ويذوب في البنزين.

٣- ارتفاع درجة غليان الماء المالح عن درجة غليان الماء النقي.

٤- يتساوى درجة غليان ملح الطعام NaCl مع نترات البوتاسيوم KNO_3 الذي له نفس التركيز.

٥- النظام الغروي حالة وسط بين المحلول والمعلق.

(ب) عند إضافة 171g من سكر القصب $C_{12}H_{22}O_{11}$ في 1000g من الماء مع التقليب يلاحظ ذوبان السكر في الماء.

- لماذا يذوب السكر في الماء؟ وما هي العوامل التي تؤثر في سرعة عملية الإذابة؟

- احسب التركيز المولالي للمحلول. علمًا بأن (C = 12 ، H = 1 ، O = 16)

اختبار (علي) على الفصل الأول:
المحاليل والغرويات

(س١) (أ) اذكر مثالًا لكل من:

١- معلق.

٢- محلول غاز في سائل.

٣- محلول سائل في صلب.

٤- محلول إلكتروليتي قوي.

٥- مذيب قطبي.

(ب) إذا كانت درجة تجمد محلول من سكر الجلوكوز $1.85^{\circ}C$. احسب درجة تجمد محلول من كلوريد الكالسيوم $CaCl_2$ له نفس التركيز.

(س٢) (أ) قارن بين:

١- المولارية والمولالية.

٢- طريقة الانتشار والتكثيف في تحضير الغرويات.

٣- الإلكتروليتات واللاإلكتروليتات.

٤- درجة الغليان الطبيعة ودرجة الغليان المقاسة.

(ب) احسب النسبة المئوية (m/m) للمحلول الناتج من ذوبان 20g من NaCl في 180 g من الماء. علمًا بأن $(Na = 23 ، Cl = 35.5)$

(س٣) (أ) حدد نوع الصنف المنتشر ووسط الانتشار لكل مما يأتى:

١- جل الشعر.

٢- التراب في الهواء.

٣- الدم.

٤- المايونيز.

(ب) ما معنى أن:

١- ذوبانية نترات الأمونيوم في الماء $(192g /100g /H_2O)$

٢- الماء مذيب قطبي.

الأحماض والقواعد

أولًا المفاهيم العلمية:

١- حمض أرهينيوس (قاهرة ٢٠٢٠)	٢- قاعدة أرهينيوس (قليوبية ٢٠٢٢)	٣- حمض برونشتد - لوري (قاهرة ٢٠٢٠)
٤- قاعدة برونشتد - لوري (قاهرة ٢٠٢٢)	٥- الحمض المرافق (دقهلية ٢٠٢٢)	٦- القاعدة المرافقة
٧- حمض لويس (غربية ٢٠٢٢)	٨- قاعدة لويس	٩- الأحماض القوية
١٠- أحماض ضعيفة	١١- أحماض عضوية	١٢- أحماض معدنية
١٣- أحماض أحادية القاعدية (منوفية ٢٠٢٢)	١٤- أحماض ثنائية القاعدية (قاهرة ٢٠٢٢)	١٥- أحماض ثلاثية القاعدية (اسكندرية ٢٠٢٢)
١٦- القواعد القوية	١٧- القواعد الضعيفة	١٨- القلويات
١٩- الأدلة (دقهلية ٢٠٢٢)	٢٠- الرقم الهيدروجيني PH (دقهلية ٢٠٢٢)	٢١- التعادل (اسيوط ٢٠١٨)
٢٢- اختبار الحامضية		

ثانيًا الأهمية

١- حمض الأسيتك (الخل)	٢- الأحماض	٣- القواعد
٤- الأدلة	٥- الرقم الهيدروجيني PH	

ثالثًا التعليلات

س١ قصور نظرية أرهينيوس. (غربية ٢٠٢٢)

س٢ لم تستطع نظرية أرهينيوس تفسير قاعدية النشادر.

س٣ يعتبر النشادر قاعدة رغم عدم احتوائه على مجموعة هيدروكسيد (OH^-) في تركيبه.

س٤ الحمض والقاعدة متلازمان من وجهة نظر برونشتد - لوري. (الاقصر ٢٠١٨)

س٥ يعتبر الماء حمضًا ويعتبر قاعدة تبعًا لنظرية برونشتد ولوري.

س٦ يعتبر أيون الفلور قاعدة بينما أيون الهيدروجين حمض تبعًا لنظرية لويس. (قليوبية ٢٠٢٢)

س٧ حمض الهيدروكلوريك قوي وحمض الأسيتك ضعيف. (قاهرة ٢٠٢٢)



س٨ حمض البيروكلوريك جيد التوصيل للتيار.

س٩ حمض الفورميك حمض عضوي.

س١٠ حمض النيتريك أحادي القاعدية والأكساليك ثنائى القاعدية والستريك ثلاثي القاعدية. (دقهلية ٢٠٢٠)

س١١ ليست كل القواعد قلويات.

س١٢ تغير لون الدليل تبعًا لنوع المحلول.

س١٣ لا يستخدم دليل الفينولفثالين في التمييز بين الوسط الحمضي والمتعادل (لا يستخدم دليل الفنيولفثالين في الكشف عن الأحماض).

س١٤ لا يستخدم وسط حامضي في التمييز بين الميثيل البرتقالي وعباد الشمس. (كفر الشيخ ٢٠١٨)

س١٥ لا يستخدم وسط قاعدة في التمييز بين بروموثيمول وعباد الشمس.

س١٦ يعرف تفاعل أملاح الكربونات أو البيكربونات مع الأحماض بكشف الحامضية.

س١٧ حمض الهيدروكلوريك يطرد حمض الكربونيك من محاليل أملاحه.

س١٨ حمض الكبريتيك يكون نوعين من الأملاح بينما حمض الفوسفوريك يكون ثلاثة أنواع. (بني سويف ٢٠٢٢)

س١٩ يُطلق على $H\bar{S}O_4$ اسم بيكبريتات أو كبريتات هيدروجينية.

س٢٠ يُسمي $FeCl_3$ بكلوريد حديد (III) بينما $AlCl_3$ بكلوريد ألومنيوم فقط.

س٢١ محلول ملح كلوريد الصوديوم NaCl ، أسيتات الأمونيوم CH_3COONH_4 متعادل التأثير؟ (قليوبية ٢٠٢٢)

س٢٢ الرقم الهيدروجيني PH لمحلول ملح كلوريد الأمونيوم أقل من 7. (بني سويف ٢٠٢٠)

س٢٣ الرقم الهيدروجيني PH لمحلول ملح كربونات الصوديوم أكبر من 7.

س٢٤ عند إضافة دليل الفينولفثالين إلى محلول كربونات الصوديوم يتلون المحلول باللون الأحمر الوردى.

رابعًا المقارنات

س١ الأحماض القوية والضعيفة. (قنا ٢٠٢٠)

س٢ الأحماض المعدنية والعضوية. (اسكندرية ٢٠٢٢)

س٣ أحماض أحادية القاعدية وثنائية القاعدية وثلاثية القاعدية.

س٤ القواعد القوية والضعيفة. (دقهلية ٢٠٢٢)

خامسًا اكتب الصيغة الكيميائية المعبرة عن

(شرقية ٢٠٢٢) (غربية ٢٠٢٢) (الاقصر ٢٠٢٢) (بني سويف ٢٠٢٢)

١- حمض ضعيف التأين	٢- حمض الأكساليك	٣- حمض الستريك
٤- حمض ثلاثي القاعدية	٥- قاعدة قوية	٦- نترات بوتاسيوم
٧- كربونات كالسيوم	٨- كبريتات صوديوم هيدروجينية	٩- كبريتات حديد (II)
١٠- نترات حديد (III)	١١- كلوريد ماغنسيوم	١٢- فوسفات أمونيوم
١٣- نترات رصاص (II)	١٤- بيكبريتات ألومنيوم	١٥- بيكربونات ماغنسيوم
١٦- أسيتات حديد (III)		

سادسًا وضح بالمعادلات

س١ تفاعل الخارصين مع حمض الهيدروكلوريك. (غربية ٢٠٢٢)

س٢ تفاعل كربونات الصوديوم مع حمض الهيدروكلوريك.

س٣ ذوبان كلوريد الهيدروجين في الماء.

س٤ ذوبان حمض الكبريتيك في الماء.

س٥ ذوبان هيدروكسيد البوتاسيوم في الماء.

س٦ المعادلة الأيونية المعبرة عن تفاعل حمض الهيدروكلوريك وهيدروكسيد الصوديوم.

س٧ إضافة ماء إلى حمض الهيدروكلوريك.

س٨ إضافة ماء إلى الأمونيا.

س٩ إضافة ماء إلى حمض الأسيتك.

س١٠ تفاعل أكسيد الحديد (II) إلى حمض الهيدروكلوريك.

س١١ تفاعل هيدروكسيد الكالسيوم مع حمض الكبريتيك.

س١٢ إضافة حمض الهيدروكلوريك إلى كربونات وبيكربونات البوتاسيوم.

س١٣ تفاعل الخارصين مع حمض الكبريتيك.

س١٤ تفاعل أكسيد النحاس مع حمض الكبريتيك.

س١٥ تفاعل هيدروكسيد البوتاسيوم مع النيتريك. (قاهرة ٢٠٢٢)



سابقًا أسئلة الاختيار من متعدد:

س١ يحتوي الزبادي على حمض ....

(الكبريتيك - اللاكتيك - الأستيك - الأسكوربيك) (سوهاج ٢٠٢٢)

س٢ عند تفاعل الأحماض مع أملاح الكربونات أو البيكربونات يتصاعد غاز..........

($H2$ - O_2 - CO_2 - SO_2) (دقهلية ٢٠٢٢)

س٣ عندما يفقد الحمض بروتونًا يتكون ....

(حمض مرافق - قاعدة مرافقة - ملح وماء - لا توجد إجابة صحيحة)

س٤ في تفاعل الأمونيا مع حمض الهيدروكلوريد يعتبر (NH_4^-)..........

(قاعدة - حمضًا - حمضًا مرافق - قاعدة مرافقة)

س٥ القاعدة المرافقة لـ HSO_4^- هي ....

($H_2SO_4^-$ - SO_4^{-2} - HSO_4^+ - OH^-) (شرقية ٢٠٢٢)

س٦ من الأحماض القوية حمض ....

(أستيك - الستريك - النيتريك - كربونيك) (قنا ٢٠٢٢)

س٧ جميع ما يلي أحماض معدنية عدا حمض ....

(كبريتيك - فوسفوريك - سيتريك - كربونيك)

س٨ حمض الفوسفوريك من الأحماض ....

(أحادية القاعدية - ثنائية - ثلاثية - عديدة)

س٩ جميع المركبات الآتية قواعد ما عدا مركب ....

($NaNO_3$ - $NaOH$ - Na_2O - Na_2CO_3)

س١٠ يتلون دليل أزرق بروموثيمول باللون عند إضافته إلى عصير طماطم ....

(أحمر وردي - أزرق - أصفر - أخضر)

س١١ الرقم الهيدروجيني PH للمحلول الحامضي ....

(14 - 9 - 7 - 5) (أسيوط ٢٠٢٢)

س١٢ المحلول الذي قيمة PH له تساوى 1 ....

(قلوي قوي - قلوي ضعيف - حمض قوي - حمض ضعيف)

(س١٣) قيمة PH التي يكون عندها لون الفينولفثالين أحمر وردي ....

(9 - 6 - 4 - 2)

(س١٤) قيمة PH لصودا الخبيز ....

(أكبر من 7 - أقل من 7 - يساوي 7) (سوهاج ٢٠٢٢)

(س١٥) يُعرف تفاعل .... مع حمض الهيدروكلوريك بكشف الحامضية.

($(CH_3COO)_2Ca$ - KNO_3 - Na_2SO_4 - Na_2CO_3)

(س١٦) أي الأملاح الآتية يكون محلول قلوي التأثير ....

(KCl - $NaNO_3$ - K_2CO_3 - NH_4Cl) (منوفية ٢٠٢٢)

(س١٧) الرقم الهيدروجيني لمحلول CH_3COONH_4 ....

(أكبر من 7 - أقل من 7 - يساوي 7)

ثامناً أسئلة متنوعة

(س١) **اكتب الاسم الكيميائي:**

١- حمض يتواجد في عصير الليمون - البرتقال.

٢- حمض يدخل في صناعة منتجات الألبان. (اسكندرية ٢٠٢٠)

٣- حمض يدخل في صناعة المشروبات الغازية. (جيزة ٢٠٢٠)

٤- قاعدة تدخل في صناعة الصابون.

٥- قاعدة تتواجد في صودا الخبيز. (جيزة ٢٠٢٢)

٦- قاعدة تتواجد في صودا الغسيل.

٧- محلول ملح (متعادل، حمضي التأثير، قاعدي التأثير).

٨- حمض عضوي ثنائي القاعدية.

٩- حمض عضوي ثلاثي القاعدية. (جيزة ٢٠٢٢)

(س٢) **استخرج العبارة غير المناسبة ثم اذكر ما يربط بين باقي العبارات:**

١- هيدروكسيد بوتاسيوم / هيدروكسيد أمونيوم / هيدروكسيد صوديوم / هيدروكسيد باريوم.

٢- حمض أستيك / فورميك / كربونيك / لاكتيك.

٣- عصير الليمون / الخل / صودا الخبيز / عصير الطماطم.



٤- بياض البيض / المنظفات / عصير الطماطم / صودا الخبيز.

٥- ميثيل برتقالي / بروموثيمول / أكساليك / فينولفثالين.

٦- أسيتات بوتاسيوم / أسيتات نحاس / نترات نحاس / أسيتات الحديد (III).

٧- حمض الأسيتك / حمض الهيدروكلوريك / حمض الكربونيك / حمض النيتريك.

س٣ كيف تميز بين:

١- حمض الكبريتيك وحمض الأسيتك.

٢- هيدروكسيد صوديوم وهيدروكسيد أمونيوم.

٣- دليل الميثيل البرتقالي وعباد الشمس. (الاقصر ٢٠٢٢) (قنا ٢٠٢٢)

٤- دليل الفينولفثالين وأزرق بروموثيمول. (قاهرة ٢٠٢٢) (غربية ٢٠٢٢)

٥- كلوريد أمونيوم وكربونات الصوديوم.

٦- كلوريد صوديوم وكلوريد أمونيوم.

٧- أسيتات أمونيوم وكربونات الصوديوم.

س٤ إذا كان لديك كأسان أحدهما يحتوي على ماء نقي والآخر على حمض الخليك وضح كيف تفرق بينهما بطريقتين مختلفتين.

س٥ حدد الشق الحامضي والقاعدي للأملاح الآتية: (القاهرة ٢٠٢٢)

١- نترات بوتاسيوم. ٢- أسيتات صوديوم.

٣- فوسفات أمونيوم. ٤- كبريتات نحاس.

س٦ استخدم الشقوق التالية في تكوين أملاح ثم اكتب أسماء هذه الأملاح:

$$NH_4^+ \text{ ، } Ca^{2+} \text{ ، } Ba^{2+} \text{ ، } Cl^- \text{ ، } SO_4^{2-} \text{ ، } NO_3^-$$

س٧ وضح بمعادلة رمزية كيفية الحصول على نترات البوتاسيوم بطريقة التعادل ثم اذكر قيمة PH لهذا الملح.

س٨ إذا كان لديك كأسان بأحدهما حمض هيدروكلوريك والآخر كربونات صوديوم.

(أ) كيف تفرق بينهما بواسطة دليل الفينولفثالين؟

(ب) اكتب المعادلة الرمزية الموزونة لتفاعلها.

(ج) اسم التفاعل الحادث بينهما وفيم يستخدم.

اختبار (علي) على الفصل الثاني:
الأحماض والقواعد

س١ (أ) اذكر المصطلح العلمي:

١- أسلوب للتعبير عن درجة الحموضة أو القاعدية للمحاليل بقيم تتراوح من (0 : 14).

٢- مادة تتفكك في الماء وتعطي أيونًا أو أكثر من أيونات الهيدروجين

٣- المادة التي لها قابلية لاستقبال البروتون.

٤- المادة التي تستقبل زوجًا أو أكثر من الإلكترونات.

(ب) حدد الشق الحامضي والشق القاعدي للأملاح التالية:

١- نترات بوتاسيوم. ٢- أسيتات صوديوم. ٣- فوسفات أمونيوم.

س٢ (أ) قارن بين:

١- الأحماض القوية والضعيفة.

٢- الأحماض (أحادية ، ثنائية ، ثلاثية) القاعدية.

٣- الحمض المرافق والقاعدة المرافقة مع ذكر مثال.

(ب) لديك أنبوبتين بإحداهما حمض الهيدروكلوريك والأخرى كربونات صوديوم

١- كيف تفرق بينهما بواسطة دليل أزرق بروموثيمول.

٢- وضح بمعادلة رمزية موزونة التفاعل بينهما.

٣- اذكر اسم التفاعل وفيما يستخدم؟

س٣ (أ) علل لما يأتي:

١- حمض الكبريتيك يكون نوعين من الأملاح.

٢- الرقم الهيدروجيني لملح كلوريد الأمونيوم أقل من ٧.

٣- كل القلويات قواعد وليس كل القواعد قلويات.

٤- قصور نظرية أرهينيوس.

(ب) اكتب الصيغة الكيميائية كل من:

١- حمض السيتريك. ٢- حمض الأكساليك.

٣- حمض البيروكلوريك. ٤- قاعدة (قوية - ضعيفة).

اختبار (علي) على الفصل الثاني:
الأحماض والقواعد

س١ (أ) اكتب الاسم الكيميائي لكل من:

١- حمض يتواجد في عصير الليمون.

٢- قاعدة توجد في صودا الخبيز.

٣- حمض يدخل في صناعة المشروبات الغازية.

٤- حمض يدخل في صناعة منتجات الألبان

(ب) وضح بالمعادلات:

١- تفاعل كربونات الصوديوم مع حمض الكبريتيك المخفف.

٢- تفاعل هيدروكسيد الصوديوم مع حمض النيتريك.

٣- ذوبان حمض الأسيتك في الماء.

س٢ (أ) علل لما يأتي:

١- يسمى ($FeCl_3$) كلوريد الحديد (III) أما ($AlCl_3$) كلوريد ألومنيوم فقط رغم أن تكافؤ الكاتيون في الملحين ثلاثي.

٢- كلوريد الصوديوم متعادل التأثير على ورقتي عباد الشمس.

٣- لا يستخدم وسط قاعدي في التمييز بين عباد الشمس وأزرق بروموثيمول.

٤- لم تستطع نظرية أرهينيوس تفسير قاعدية النشادر.

(ب) اكتب معادلة تفاعل المواد الآتية مع الماء في ضوء نظرية برونشتد-لوري:

١- NH_3 ٢- HCl

ثم حدد الحمض والقاعدة والحمض المرافق والقاعدة المرافقة.

س٣ (أ) استخدم الشقوق التالية في تكوين أملاح ثم اكتب أسماء هذه الأملاح:

١- Cl^- ٢- HSO_4^- ٣- CH_3COO^-

(ب) وضح بمعادلة رمزية موزونة كيفية الحصول على نترات البوتاسيوم، ثم اذكر قيمة PH له وتأثير البروموثيمول الأزرق عليه.

إجابات مراجعة الباب الأول

الفصل الأول: الكيمياء والقياس

أولاً المفاهيم العلمية:

العلم	بناء منظم من المعرفة يتضمن الحقائق والمفاهيم والمبادئ والقوانين والنظريات العلمية وطريقة منظمة في البحث والتقصي.
علم الكيمياء	هو العلم الذي يهتم بدراسة تركيب المادة وخواصها والتغيرات التي تطرأ عليها وتفاعل المواد المختلفة مع بعضها البعض والظروف الملائمة لذلك.
علم البيولوجي	هو علم خاص بدراسة الكائنات الحية.
علم الكيمياء الحيوية	علم يختص بدراسة التركيب الكيميائي لأجزاء الخلية في مختلف الكائنات الحية مثل الدهون والكربوهيدرات والبروتينات والأحماض النووية وغيرها وينتج من التكامل بين علم البيولوجي وعلم الكيمياء.
الفيزياء	هو العلم الذي يدرس كل ما يتعلق بالمادة وحركتها والطاقة ومحاولة فهم الظواهر الطبيعية والقوى المؤثرة عليها كما يهتم بالقياس وابتكار طرق جديد للقياس تزيد من دقتها.
علم الكيمياء الفيزيائية	يختص بدراسة خواص المواد وتركيبها والجسيمات التي تتكون منها هذه المواد مما يسهل على الفيزيائيين القيام بدراستهم.
الأدوية	مواد كيميائية لها خواص علاجية تُحَضر في المعمل أو تُسْتَخلص من مواد طبيعية.
القياس	هو مقارنة كمية مجهولة بكمية أخرى من نوعها لمعرفة عدد مرات احتواء الأولى على الثانية.
وحدة القياس	مقدار محدد من كمية فيزيائية معينة تستخدم كمعيار لقياس مقدار فعلي لهذه الكمية.



ثانيًا الأهمية

الميزان الحساس	قياس كتل المواد.
السحاحة	تعيين حجوم السوائل أثناء المعايرة.
الكؤوس الزجاجية	نقل حجم معلوم من السائل من مكان لآخر.
المخبار المدرج	قياس حجوم السوائل الغير منتظمة وأكثر دقة من الدوارق.
الدورق المخروطي	يستخدم في عملية المعايرة.
الدوارق المستديرة	تستخدم في عمليات التحضير والتقطير.
دورق عياري	يستخدم في تحضير المحاليل القياسية (معلومة التركيز) بدقة.
الماصة	قياس ونقل حجم معين من محلول.
الأس الهيدروجيني	قياس يحدد تركيز أيونات الهيدروجين (H^+) في المحلول لتحديد ما إذا كان حمضًا أو قاعدة أو متعادلاً.

ثالثًا التعليلات

ج١ الكيمياء والبيولوجي: يسهم علم الكيمياء في فهم التفاعلات الكيميائية التي تتم داخل الكائنات الحية وينتج عن التكامل بين البيولوجي والكيمياء علم الكيمياء الحيوية الذي يختص بدراسة التركيب الكيميائي لأجزاء الخلية في الكائنات الحية.

الكيمياء والفيزياء: ينتج من التكامل بينهما علم الكيمياء الفيزيائية الذي يختص بدراسة خواص المواد وتركيبها والجسيمات التي تتكون منها هذه المواد.

الكيمياء والزراعة: يسهم علم الكيمياء في اختيار التربة المناسبة لزراعة محصول ما، تحديد السماد المناسب، إنتاج المبيدات الحشرية.

ج٢ لمعرفة نوع وتركيز العناصر المكونة للمواد، للمراقبة والحماية الصحية، التشخيص واقتراح العلاج المناسب.

ج٣ لأنه يقاوم الحرارة. ج٤ لتحديد ما إذا كان المحلول حمضًا أو قاعدة أو متعادلاً.

ج٥ لأن قيمة PH تظهر مباشرة على الشاشة الرقمية للجهاز، فإذا كانت قيمة $PH = 7$ يكون متعادلًا، وإذا كانت $PH < 7$ يكون حمضيًا، وإذا كانت $PH > 7$ يكون قاعديًا.

ج٦ حتى يتم الحفاظ على الشكل العمودي المطلوب لها خلال التجارب.

ج٧ لأنه يساهم في إنتاج المبيدات الحشرية المناسبة.

ج٨ لأن الكيمياء تفسر لنا طبيعة عمل الهرمونات والإنزيمات في جسم الإنسان وكيف يستخدم الدواء في علاج الخلل.

رابعًا المقارنات

ج١

وجه المقارنة	السحاحة	الماصة
الوصف	أنبوبة زجاجية طويلة ذات فتحتين أحدهما لملء السحاحة بالمحلول والأخرى مثبت عليها صمام للتحكم بكمية المحلول ويكون صفر التدريج قريبًا من الفتحة العلوية وينتهي قبل الصمام.	أنبوبة زجاجية طويلة مفتوحة الطرفين وبها علامة عند أعلاها تحدد مقدار سعتها الحجمية ومدون عليها نسبة الخطأ في القياس.
الاستخدام	حجوم السوائل أثناء المعايرة.	قياس ونقل حجم معين من محلول.

ج٢

وجه المقارنة	الكأس الزجاجي	المخبار المدرج.
الوصف والاستخدام	أوان زجاجية شفافة مصنوعة من البيركس المقاوم للحرارة، وتستخدم في خلط السوائل والمحاليل ونقل حجم من سائل من مكان لآخر.	يصنع من الزجاج أو البلاستيك يستخدم لقياس حجوم السوائل وهو أكثر دقة من الدوارق.

ج٣

الدورق المخروطي	المستدير	العياري
يصنع من زجاج البيركس يستخدم في عملية المعايرة.	يصنع من زجاج البيركس غالبًا يستخدم في عمليات التحضير والتقطير.	يصنع من زجاج البيركس يحتوي في أعلاه على علامة تحدد السعة الحجمية للدورق وتستخدم في تحضير المحاليل القياسية بدقة.



ج٤)

شريط PH الورقي	PH الرقمي
يغمس في المحلول المراد قياس PH له فيتغير لون الشريط إلى درجة معينة ثم نحدد قيمة PH من خلال تدريج يبدأ من 0 إلى 14 تبعًا لدرجة اللون.	أكثر دقة حيث يُغمس قطب موصل بالجهاز في المحلول فتظهر قيمة PH مباشرة على الشاشة. فإذا كانت PH = 7 يكون متعادلًا ، PH < 7 يكون حمضيًا، PH > 7 يكون قاعديًا.

خامسًا أسئلة الاختيار من متعدد:

الرقم	الاختيار الصحيح	الرقم	الاختيار الصحيح
١	جميع ما سبق.	٢	جميع ما سبق.
٣	الكيمياء الحيوية.	٤	الكيمياء الفيزيائية.
٥	السحاحة.	٦	2
٧	السحاحة.	٨	الدورق المستدير.
٩	قلوي.	١٠	جميع ما سبق.

سادسًا أكمل العبارات التالية:

الرقم	الإجابة	الرقم	الإجابة
١	المعادن ، الطب ، دبغ الجلود، الزجاج.	٢	القيمة العددية، وحدة قياس مناسبة.
٣	الموازين الرقمين، ذو الكفة الفوقية.	٤	كتلة المواد، تعيين حجوم السوائل أثناء المعايرة.
٥	العلوية، قبل الصمام.	٦	الشرائط الورقية، الأجهزة الرقمية.
٧	الدورق العياري.	٨	الماصة بأداة شفط، الماصة ذات الانتفاخين.
٩	الكؤوس الزجاجية.	١٠	صفر، 14

سابقًا أسئلة متنوعة:

ج١ (أ) المعدل الطبيعي الأمن لتركيز المادة في الدم.

(ب) نسبة السكر في الدم طبيعية، نسبة حمض البوليك مرتفعة وهذا يعنى وجود خلل لابد من علاجه.

ج٢ (أ) المحلول متعادل. (ب) وجود خلل لابد من علاجه.

(ج) عدم صلاحيتها للشرب

ج٣ ١- دراسة التركيب الذري والجزيئي للمواد وكيفية ارتباطها.

٢- معرفة الخواص الكيميائية للمواد ووصفها كمًا وكيفًا.

٣- التفاعلات الكيميائية وكيفية التحكم في ظروف التفاعل.

٤- علاج بعض المشكلات البيئية مثل تلوث الماء والهواء والتربة.

ج٤ ١- توفير احتياطات الأمان المناسبة.

٢- وجود مصدر للحرارة مثل موقد بنزين ومصدر للماء.

٣- أماكن لحفظ المواد الكيميائية والأدوات والأجهزة.

ج٥ عن طريق كيمياء النانو تم اكتشاف وبناء مواد لها خصائص فائقة، وقد ساهمت كيمياء النانو تكنولوجي في تصنيع بعض المواد التي يتم عن طريقها تطوير مجالات عديدة منها الهندسة والاتصالات والطب والبيئة والمواصلات.

ج٦

١- (جـ).	٢- (د).	٣- (أ).	٤- (ب).
٥- (د).	٦- (ب).	٧- (د).	٨- (جـ).
٩- (أ).	١٠- (ب).	١١- (د).	١٢- (جـ).

إجابة مراجعة الباب الأول

الفصل الثاني : النانو تكنولوجي والكيمياء

أولاً المفاهيم العلمية:

النانو تكنولوجي	هو تكنولوجيا المواد المتناهية في الصغر ويختص بمعالجة المادة على مقياس النانو لإنتاج نواتج جديدة مفيدة وفريدة في خواصها.
الحجم النانوي الحرج	هو الحجم الذى تظهر فيه الخواص النانوية الفريدة للمادة ويكون أقل من 100 nm.
المواد أحادية البعد النانوي	هي المواد ذات البعد النانوي الواحد مثل الأغشية الرقيقة والأسلاك النانوية.
المواد ثنائية البعد النانوي	هي المواد التي تمتلك بعدين نانويين مثل أنابيب الكربون النانوية أحادية ومتعددة الجدر.
المواد ثلاثية الأبعاد النانوية	هي المواد التي تمتلك ثلاثة أبعاد نانوية مثل صدفي النانو وكرات البوكي.
التلوث النانوي	التلوث بالنفايات الناجمة عن عملية تصنيع المواد النانوية.
كيمياء النانو	فرع من فروع علوم النانو يتعامل مع التطبيقات الكيميائية للمواد النانوية.

ثانيًا الأهمية

الأغشية الرقيقة	طلاء الأسطح لحمايتها من الصدأ والتآكل وفي تغليف المنتجات الغذائية بهدف وقايتها من التلوث والتلف.
الأسلاك النانوية	في الدوائر الإلكترونية.
الألياف النانوية	عمل مرشحات الماء.

أنابيب الكربون النانوية	• موصل جيد للكهرباء والحرارة فدرجة توصيلها للكهرباء أعلى من النحاس أما توصيلها للحرارة فهو أعلى من توصيل الماس. • أقوى من الصلب بسبب قوى الترابط بين جزيئاتها. • ترتبط بسهولة بالبروتين ولذلك يمكن استخدامها في أجهزة استشعار بيولوجية لأنها حساسة لجزيئات معينة.
كرة البوكي	حامل للأدوية في الجسم فالتركيب المجوف يمكن أن يتناسب مع جزيء دواء معين داخله بينما الجزء الخارجي لكرات البوكي تقاوم التفاعل مع جزيئات أخرى داخل الجسم.
روبوتات نانوية	يتم إرسالها إلى تيار الدم حيث تقوم بإزالة الجلطات الدموية من جدار الشرايين دون تدخل جراحي.
نانو السيليكون	إنتاج خلايا شمسية تتميز بقدرة تحويلية عالية للطاقة فضلاً عن عدم تسرب الطاقة الحرارية.
المرشحات النانوية	تعمل على تنقية الهواء والماء وتحلية الماء وحل مشكلة النفايات النووية وإزالة العناصر الخطيرة من النفايات الصناعية.

ثالثًا التعليلات

ج١ لأن خواصها على مقياس النانو تختلف في خواصها على مقياس الماكرو أو الميكرو.

ج٢ لأن خواص المادة في هذا البعد كاللون والشفافية والقدرة على التوصيل الحراري والكهربي والصلابة والمرونة ونقطة الانصهار وسرعة التفاعل تتغير تمامًا وتصبح المادة ذات خواص فريدة وجديدة.

ج٣ لأن تفاعل دقائق الذهب وهي على مقياس النانو مع الضوء المرئي يختلف عن تفاعلها معه وهي على مقياس الماكرو.

ج٤ لاختلاف النسبة بين مساحة السطح والحجم.

ج٥ لأن النسبة الكبيرة بين مساحة السطح إلى الحجم في حالة المسحوق تزيد من سرعة الذوبان حيث يكون عدد الجزيئات المعرضة للذوبان كبيرة جدًا.

ج٦ بسبب قوى الترابط بين جزيئاتها. ج٧ لأنه أقوى من الصلب وأخف منه.





ج٨) لارتباطها بسهولة بالبروتين وحساسيتها تجاه جزيئات معينة.

ج٩) لاحتوائها على 60 ذرة من ذرات الكربون.

ج١٠) لأن التركيب المجوف يمكن أن يتناسب مع جزيء من دواء معين داخله، بينما الجزء الخارجي لكرات البوكي مقاوم للتفاعل مع جزيئات أخرى داخل الجسم.

ج١١) عن طريق إنتاج روبوتات نانوية يتم إرسالها على تيار الدم حيث يقوم بإزالة الجلطات الدموية من جدار الشرايين دون تدخل جراحي.

ج١٢) لأنها تتميز بقدرة تحويلية عالية للطاقة فضلاً عن عدم تسرب الطاقة الحرارية.

س١٣) لصغر حجمها حيث تستطيع أن تعلق في الهواء وقد تخترق بسهولة الخلايا الحيوانية والنباتية فضلاً عن تأثيرها على كل من المناخ والماء والهواء والتربة.

ج١٤) لأنها تتسلل من خلايا أغشية خلايا الجلد والرئة وتستقر داخل الجسم أو داخل أجسام الحيوانات والنباتات.

رابعًا قارن بين:

ج١)

المللي	الميكرو	النانو
جزء من ألف جزء من الوحدة 10^{-3}.	جزء من ألف جزء من الوحدة 10^{-6}.	جزء من ألف جزء من الوحدة 10^{-9}.

ج٢) صلابة جسيمات النحاس تزداد عندما تتقلص من قياس الماكرو إلى قياس النانو.

ج٣) انظر المفاهيم.

خامسًا أسئلة الاختيار من متعدد

الرقم	الاختيار الصحيح	الرقم	الاختيار الصحيح
١	جميع ما سبق.	٢	مساحة السطح.
٣	كرة البوكي.	٤	صدفة النانو.
٥	1×10^{-9}	٦	2×10^{-9} m

سادسًا صوب ما تحته خط

الرقم	الإجابة	الرقم	الإجابة
١	ثابت الحجم.	٢	مقياس الماكرو إلى مقياس النانو.
٣	روبوتات نانوية.	٤	مليار.
٥	1×10^{-9} m	٦	الألياف النانوية.
٧	أحادية البُعد النانوي.	٨	تنقية الهواء والماء وتحليل الماء.
٩	خلايا شمسية.	١٠	100nm

سابعًا أسئلة متنوعة:

ج١ (أ) الطب: التشخيص المبكر للأمراض وتصوير الأعضاء والأنسجة.
- توصيل الدواء بدقة إلى الأنسجة والخلايا المصابة مما يزيد من فرص الشفاء.
- إنتاج أجهزة متناهية الصغر للغسيل الكلوي يتم زراعتها في جسم المريض.
- إنتاج روبوتات نانوية يتم إرسالها إلى تيار الدم حيث يقوم بإزالة الجلطات الدموية دون تدخل جراحي.

(ب) الزراعة: التعرف على البكتريا في المواد الغذائية وحفظ الغذاء.

(ج) الطاقة: إنتاج خلايا شمسية باستخدام نانو سيليكون.
- إنتاج خلايا وقود هيدروجيني قليلة التكلفة وعالية الكفاءة.

(د) الصناعة: إنتاج جزيئات نانوية غير مرئية تكسب الزجاج والخزف خاصية التنظيف التلقائي.
- تصنيع أنسجة طاردة للبقع وتتميز بالتنظيف الذاتي.
- تكنولوجيا التغليف بالنانو تحمي شاشات الأجهزة الإلكترونية من الخدش.
- تصنيع مواد نانوية من أجل تنقية الأشعة فوق البنفسجية بهدف تحسين نوعية مستحضرات التجميل والكريمات المضادة لأشعة الشمس.

(هـ) الاتصالات: أجهزة النانو اللاسلكية والهواتف المحمولة والأقمار الصناعية.
- تقليص حجم الترانزستور.



- تصنيع شرائح إلكترونية تتميز بقدرة عالية على التخزين.

(و) **البيئة**: مثل المرشحات النانوية تعمل على تنقية الهواء والماء وتحلية الماء وحل مشكلة النفايات النووية.

ج٢ ١- **التأثيرات الصحية**: يمكن أن تتسلل جزيئات النانو من خلال أغشية خلايا الجلد والرئة لتستقر في الجسم أو داخل أجسام الحيوانات والنباتات مما يسبب مشكلات صحية.

٢- **التأثيرات البيئية**: التلوث النانوي على درجة عالية من الخطورة وذلك بسبب حجمها حيث تعلق في الهواء وتختزن بسهولة في الخلايا الحيوانية والنباتية فضلاً عن تأثيرها على كل من المناخ والماء والهواء والتربة.

٣- **التأثيرات الاجتماعية**: عدم المساواة والتوزيع غير المنصف للتكنولوجيا والثروات.

ج٣ ١- يأخذ ألوانًا مختلفة حسب الحجم النانوي فقد يكون أحمر - برتقالي - أخضر.

٢- تزداد صلابة جسيمات النحاس.

٣- تزداد مساحة السطح زيادة كبيرة جدًا.

ج٤ جزء من المليون لأنه أكبر من جزء من مليار وبالتالي يكون أكثر ضررًا.

ج٥ نصف قطر جزيء الماء = $\frac{0.3}{2} = 0.15\ nm = 0.15 \times 10^{-6}\ mm$

ج٦ (أ) **التأثيرات الصحية الإيجابية لتكنولوجيا النانو.**

١- التشخيص المبكر للأمراض وتصوير الأعضاء والأنسجة.

٢- توصيل الدواء بدقة على الأنسجة المصابة مما يزيد من فرص الشفاء.

٣- إنتاج أجهزة متناهية في الصغر للغسيل الكلوي يتم زراعتها في جسم المريض.

٤- إنتاج روبوتات نانوية يتم إرسالها إلى تيار الدم حيث تقوم بإزالة الجلطات الدموية من جدار الشرايين دون تدخل جراحي.

- **التأثيرات السلبية**: يمكن أن تتسلل جزيئات النانو من خلال أغشية خلايا الجلد والرئة لتستقر في الجسم أو داخل أجسام الحيوانات والنباتات مما يسبب مشكلات صحية.

(ب) في الحجم النانوي من المادة تزداد النسبة بين مساحة السطح إلى الحجم زيادة كبيرة جدًا ويصبح عدد ذرات المادة المعرضة للتفاعل كثيرة جدًا إذا ما قورنت بعددها في الحجم الأكبر وتكتسب الجسيمات النانوية خواص كيميائية وفيزيائية وميكانيكية جديدة وفريدة.

ج٧ ١- أحادية البُعد النانوية مثل أسلاك النانو تستخدم في الدوائر الإلكترونية.

٢- ثنائية الأبعاد النانوية مثل أنابيب الكربون النانوية تستخدم في مصاعد الفضاء.

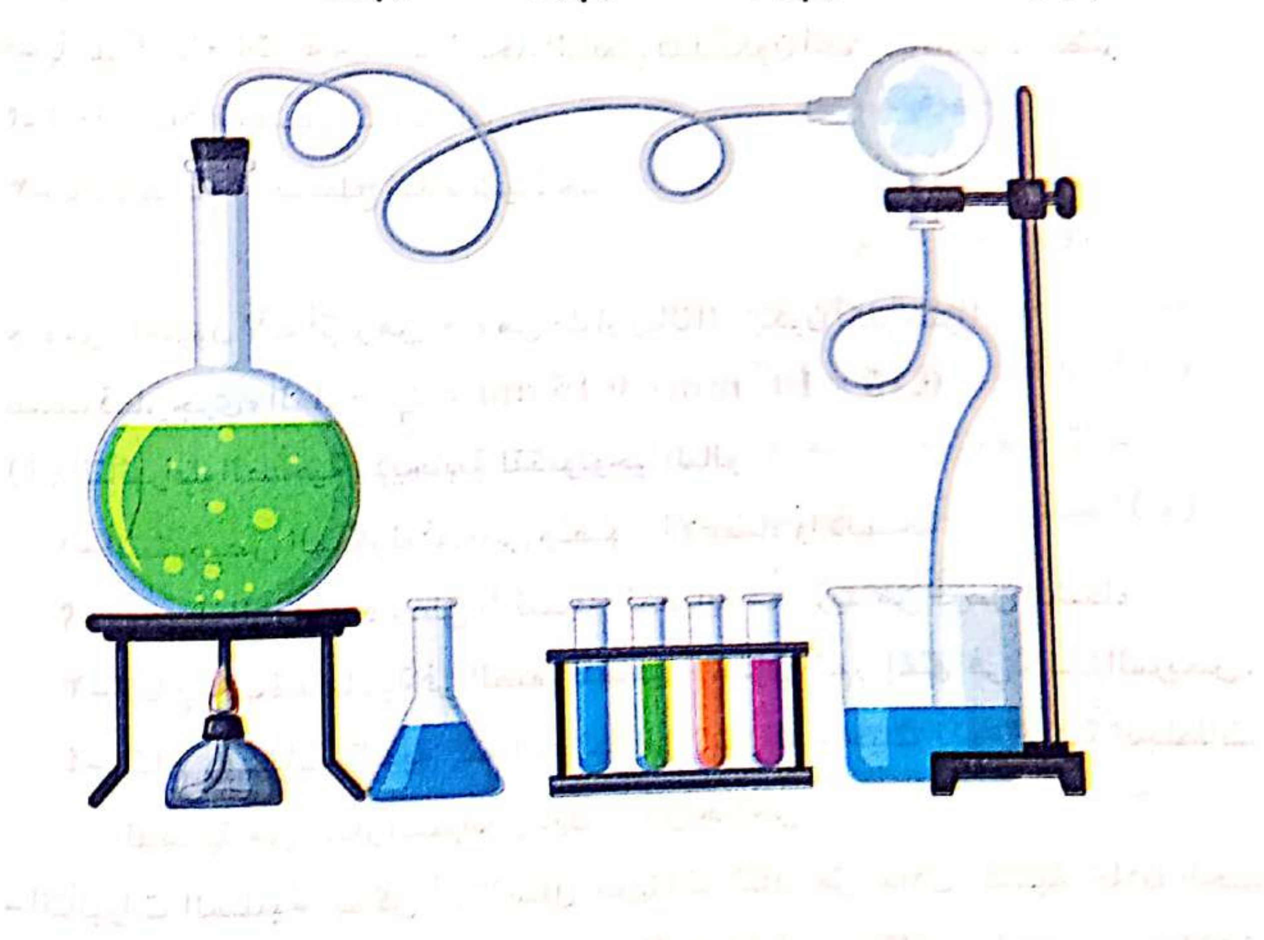
٣- ثلاثية الأبعاد النانوي مثل صدفة النانو تستخدم في علاج السرطان.

ج٨ A) أنابيب الكربون (ثنائية البعد النانوي).

B) الألياف النانوية (أحادية البعد النانوي).

C) كرة البوكي (ثلاثية البعد). D) الأغشية الرقيقة (أحادية البعد).

ج٩ ١- (ب). ٢- (ب). ٣- (ب). ٤- (جـ).



إجابات مراجعة الباب الثاني

الفصل الأول: المول والمعادلة الكيميائية

أولًا المفاهيم العلمية:

المعادلة الكيميائية	مجموعة من الرموز والصيغ الكيميائية للمواد المتفاعلة والناتجة يربط بينهما سهم يحدد اتجاه سير التفاعل وتكتب فوقه شروط التفاعل.
الجزيء	أصغر جزء من المادة يمكن أن يوجد على حالة انفراد وتتضح فيه خواص المادة.
الذرة	أصغر وحدة بنائية للمادة تشترك في التفاعلات الكيميائية.
الكتلة الجزيئية	مجموع الكتل الذرية الجرامية للذرات المكونة للجزيء.
عدد أفوجادرو	عدد ثابت يمثل عدد الذرات أو الجزيئات أو الأيونات أو وحدات الصيغة الموجودة في مول واحد من المادة ويساوى 6.02×10^{23} ذرة أو جزيء أو أيون أو وحدات الصيغة.
المول	هو كمية المادة التي تحتوى على عدد أفوجادرو (6.02×10^{23}) من الذرات أو الجزيئات أو الأيونات أو وحدات الصيغة للمادة.
المادة المحددة للتفاعل	هي المادة التي تستهلك تمامًا في التفاعل الكيميائي والتي ينتج عن تفاعلها مع باقي المتفاعلات العدد الأقل من مولات التفاعل.
قانون أفوجادرو	يتناسب حجم الغاز تناسبًا طرديًا مع عدد مولاته عند ثبوت الضغط ودرجة الحرارة.
فرض أفوجادرو	الحجوم المتساوية من الغازات المختلفة تحت نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة تحتوى على أعداد متساوية من الجزيئات.

ثانيًا التعليلات

(ج١) لتحقيق قانون بقاء الكتلة.

(ج٢) لأنها جسيمات متناهية في الصغر تُقدر أبعادها بوحدة النانومتر.

(ج٣) لأن تفاعل التعادل ينتج من اتحاد أيون ($\overset{+}{H}$) مع أيون ($\overset{-}{OH}$) لتكوين جزيء ماء (H_2O).



(ج٤) لتكون كرومات الفضة التي لا تذوب في الماء في صورة صلبة.

(ج٥) لأن الذرات والجزيئات عبارة عن جسيمات متناهية في الصغر تقدر أبعادها بوحدة النانومتر.

(ج٦) لاختلاف المواد في تركيبها الجزيئي وبالتالى اختلاف كتلتها الجزيئية.

(ج٧) لاختلاف التركيب الجزيئي للفوسفور، في الحالة الصلبة ذرة واحدة، وفي الحالة البخارية أربع ذرات (P_4).

(ج٨) لاختلاف التركيب الجزيئي للكبريت، في الحالة الصلبة ذرة واحدة، وفي الحالة البخارية ثماني ذرات (S_8).

(ج٩) لأن المول الواحد من أي مادة تحتوي على عدد من الجزيئات يساوى عدد أفوجادرو.

(ج١٠) لأن الحجوم المتساوية من الغازات المختلفة تحت نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة تحتوى على أعداد متساوية من الجزيئات.

(ج١١) لأن المول الواحد من أي غاز في الظروف القياسية (STP) يشغل حجمًا قدره 22.4L.

(ج١٢) لأن الكتلة المولية في (STP) لأي غاز يساوى 22.4L.

ثالثًا أسئلة الاختيار من متعدد

الرقم	الاختيار الصحيح	الرقم	الاختيار الصحيح
١	بقاء الكتلة.	٢	التعادل.
٣	جميع ما سبق.	٤	124g
٥	2mol	٦	4g
٧	12.04×10^{23}	٨	11.5g
٩	6.02×10^{23}	١٠	2 × عدد أفوجادرو
١١	جميع ما سبق.	١٢	28g
١٣	34g	١٤	ضعف
١٥	جميع ما سبق	١٦	44.8L
١٧	12.04×10^{23}	١٨	11.2L



رابعًا صوب ما تحته خط

الرقم	الإجابة	الرقم	الإجابة
١	ضعف	٢	نصف
٣	أربع ذرات	٤	الحجم
٥	22.4L	٦	أصغر من
٧	جزيئات الغاز وحجمه.	٨	1.505×10^{23}
٩	المول	١٠	يساوى

خامسًا أسئلة متنوعة

ج١)

1	$2\,Fe_3O_{4(s)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow 3\,Fe_2O_{3(s)}$
2	$N_{2(g)} + 3\,H_{2(g)} \longrightarrow 2\,NH_{3(g)}$
3	$4\,Al_{(s)} + 3\,O_{2(g)} \longrightarrow 2\,Al_2O_3$
4	$Mg_3N_{2(s)} + 6\,H_2O_{(L)} \longrightarrow 3\,Mg(OH)_{2(aq)} + 2\,NH_{3(g)}$
5	$2\,H_2S_{(aq)} + SO_{2(g)} \longrightarrow 3\,S_{(s)} + 2\,H_2O_{(L)}$

ج٢)

1	$N_{2(g)} + 3\,H_{2(g)} \longrightarrow 2\,NH_{3(g)}$
2	$4\,Al_{(s)} + 3\,O_{2(g)} \longrightarrow 2\,Al_2O_3$
3	$2\,Fe_{(s)} + 3\,Cl_{2(g)} \longrightarrow 2\,FeCl_{3(s)}$
4	$2\,Mg_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2\,MgO_{(s)}$
5	$2\,H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2\,H_2O_{(g)}$
6	$BaCl_{2(aq)} + MgSO_{4(aq)} \longrightarrow MgCl_{2(aq)} + BaSO_{4(s)}$
7	$Ca(OH)_{2(aq)} + 2\,HNO_{3(aq)} \longrightarrow Ca(NO_3)_{2(aq)} + 2\,H_2O_{(L)}$

8	$Cu(NO_3)_{2(s)} \xrightarrow{\Delta} CuO_{(s)} + 2\,NO_{2(g)} + \frac{1}{2}\,O_{2(g)}$
9	$MgO_{(s)} + 2\,HCl_{(aq)} \longrightarrow MgCl_{2(aq)} + H_2O_{(L)}$
10	$2\,NaOH_{(aq)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{4(aq)} + 2\,H_2O_{(L)}$

ج ٣

1- $2Na^+_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)} + 2H^+_{(aq)} + SO^{2-}_{4(aq)} \longrightarrow$

$2Na^+_{(aq)} + SO^{2-}_{4(aq)} + 2H_2O_{(L)}$

$2OH^-_{(aq)} + 2H^+_{(aq)} \longrightarrow 2H_2O_{(L)}$

2 $NaCl_{(s)} \xrightarrow{\text{ماء}} Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$

3 $HNO_{3(aq)} + KOH_{(aq)} \longrightarrow KNO_{3(aq)} + H_2O_{(L)}$ (تفاعل تعادل)

$H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \longrightarrow H_2O_{(L)}$

4 $K_2CrO_{4(aq)} + 2\,AgNO_{3(aq)} \longrightarrow 2\,KNO_3 + Ag_2CrO_{4(s)}\downarrow$

$2Ag^+_{(aq)} + CrO^{2-}_{4(aq)} \longrightarrow Ag_2CrO_{4(s)}\downarrow$

5 $NaCl_{(aq)} + AgNO_{3(aq)} \longrightarrow NaNO_{3(aq)} + AgCl_{(s)}\downarrow$

$Ag^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} \longrightarrow AgCl_{(s)}\downarrow$

6 $Ba(NO_3)_{2(aq)} + Na_2SO_{4(aq)} \longrightarrow 2\,NaNO_{3(aq)} + BaSO_{4(s)}\downarrow$

$Ba^{2+}_{(aq)} + SO^{2-}_{4(aq)} \longrightarrow BaSO_{4(s)}\downarrow$

7 $AlCl_{3(aq)} + 3\,NaOH_{(aq)} \longrightarrow Al(OH)_3\downarrow + 3\,NaCl_{(aq)}$

$Al^{3-}_{(aq)} + 3\,OH^-_{(aq)} \longrightarrow Al(OH)_3\downarrow$

ج ٤) تتكون كرومات الفضة الذى لا يذوب في الماء فينفصل في صورة صلبة عبارة عن راسب.

$$K_2CrO_{4(aq)} + 2\,AgNO_{3(aq)} \longrightarrow 2\,KrO_{3(aq)} + Ag_2CrO_{4(s)}\downarrow$$

ج ٥) ١- الكتلة المولية لـ HNO_3 = $1 + 14 + (3 \times 16)$ = 64 g/mol

٢- الكتلة المولية لكرة البوكي = 12×60 = 720 g/mol

٣- الكتلة المولية لـ $CaCO_3$ = $40 + 12 \times (3 \times 16)$ = 100 g/mol

٤- الكتلة المولية لـ CO_2 = $12 + (2 \times 16)$ = 44 g/mol

٥- الكتلة المولية لـ NaOH = $23 + 16 + 1$ = 40 g/mol

٦- الكتلة المولية لـ $CuSO_4.5H_2O$ = $63.5 + 32 + (4 \times 16) + 5(16 + 2 \times 1)$

= 249.5 g/mol

٧- الكتلة المولية لـ $CaCl_2$ = $40 + (2 \times 35.5)$ = 111 g/mol

سادسًا قوانين ومسائل

إجابة مسائل القانون الأول

ج ١) كتلة المادة = 36 g ، الكتلة المولية = ؟؟ ، عدد المولات = ؟؟

الكتلة المولية لـ H_2O = $(2 \times 1) + 16$ = 18

عدد المولات = $\frac{\text{كتلة المادة}}{\text{الكتلة المولية}} = \frac{36}{18} = 2\ mol$

ج ٢) الكتلة المولية لـ H_2O = $(2 \times 1) + 16$ = 18

كتلة المادة = عدد المولات × الكتلة المولية = 5×18 = 90g

ج ٣ ، ج ٤ ، ج ٥ ، ج ٦ ، ج ٧ حاول الإجابة بنفسك.

إجابة مسائل القانون الثاني

ج ١) كتلة المادة = 20g ، الكتلة المولية = ?? ، عدد المولات = ؟؟ ، عدد الذرات = ؟؟

الكتلة المولية لـ $CaCO_3$ = $40 + 12 + (3 \times 16)$ = 100 g

$CaCO_3 \longrightarrow C$

100g $\longrightarrow$ 1mol

50g $\longrightarrow$ x mol

عدد مولات ذرات الكربون = $\frac{50 \times 1}{100} = 0.5$

عدد ذرات الكربون = $0.5 \times 6.02 \times 10^{23} = 3.0 \times 10^{23}$ ذرة.

ج٢ كتلة المادة = 90g ، الكتلة المولية = ?? ، عدد المولات = ؟؟ ، عدد الجزيئات = ؟؟

الكتلة المولية لـ $C_6H_{12}O_6 = (6 \times 12) + (1 \times 12) + (16 \times 6) = 180g$

عدد المولات = $\frac{\text{كتلة المادة}}{\text{الكتلة المولية}} = \frac{90}{180} = 0.5$ mol

عدد الجزيئات = $0.5 \times 6.02 \times 10^{23} = 3.01 \times 10^{23}$ جزيء

ج٣ حاول الإجابة بنفسك.

ج٤

$$2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$$

$2H_2$	$2H_2O$
4 g	36 g
0.1 g	x g

كتلة بخار الماء = $\frac{0.1 \times 36}{4} = 0.9g$

عدد مولات بخار الماء = $\frac{0.9}{18} = 0.05$

عدد الجزيئات = $0.5 \times 6.02 \times 10^{23}$

$= 0.301 \times 10^{23}$

إجابة مسائل القانون الثاني

ج١

$$2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$$

$$O_2 \longrightarrow 2H_2O$$

O_2	$2H_2O$
x g	90g
$(16 \times 2) = 32$ g	36 g $[2(1 \times 2) + 16]$

كتلة الأكسجين = $\frac{39 \times 90}{36} = 80g$ ، عدد مولات الأكسجين = $\frac{80}{32} = 2.5mol$

حجم غاز الأكسجين = $2.5 \times 22.4 = 56L$

ع٢)

$CaCO_3 \longrightarrow CO_2$

X g 5.1 L

[40 + 12 + (16 × 3)] 100 g 22.4 L (22.4 حجمه CO_2 مول واحد من)

كتلة كربونات الكالسيوم = $\frac{100 \times 5.1}{22.4} = 22.8g$

ع٣)

$2\ NaClO_3 \longrightarrow 3\ O_2$

42.6 g x L

2[(23+35.5) + (16 × 3)] 213 3 × 22.4 L

حجم غاز الأكسجين = $\frac{42.6 \times 3 \times 22.4}{213} = 13.44L$

ع٤) حاول الإجابة بنفسك.

ع٥)

$NaCl \longrightarrow Na^+ + {}^-Cl$

117 g x g

(23 + 35.5) 58.9 23 g

كتلة $(Na^+) = \frac{117 \times 23}{58.5} = 46g$

عدد مولات $(Na^+) = \frac{46}{23} = 2mol$

عدد أيونات $(Na^+) = 2 \times 6.02 \times 10^{23} = 12.04 \times 10^{23}$ أيون

ع٦)

$NaCl \longrightarrow Na^+ + {}^-Cl$

العدد الكلي للأيونات = عدد المولات × عدد الأيونات × عدد أفوجادرو

$= 1 \times 2 \times 6.02 \times 10^{23}$

$= 12.03 \times 10^{23}$ أيون

ج٧) $C + O_2 \longrightarrow CO_2$

$C \longrightarrow O_2$

22 g x g

12 g 32 g

كتلة الأكسجين = $\frac{22 \times 32}{12} = 58.67\ g$

ج٨) $C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 6\ H_2O$

14.2 g x g

$[(6 \times 12) + 12 + (16 \times 6)]$ 180 g 108 g $[6(1 \times 2 + 16)]$

كتلة الماء = $\frac{14.2 \times 108}{180} = 8.32g$

ج٩) $N_2H_4 \longrightarrow N_2$

20 g x g

32 g 28 g

كتلة النيتروجين = $\frac{20 \times 28}{32} = 17.5g$

ج١٠) $C_9H_{13}NO_3 \longrightarrow 3\ O$

0.1 g x g

183 g 48 g

كتلة الأكسجين = $\frac{0.1 \times 48}{183} = 0.026g$

ج١١) $Li_2CO_3 \longrightarrow 2\ Li$

1 g x g

74 g 14 g

كتلة النيتروجين = $\frac{1 \times 14}{74} = 0.189g$

(ع١٣)

$$Li_2CO_3 \longrightarrow Li_2O$$

37g	xg
74g	30g

كتلة $Li_2O = \frac{37\times 30}{74} = 15g$ ، عدد مولات أكسيد الليثيوم = $\frac{15}{30} = 0.5mol$

عدد الجزيئات = $0.5 \times 6.02 \times 10^{23} = 3.01 \times 10^{23}$ جزيء.

(ع١٤) حاول بنفسك.

المادة المحددة للتفاعل

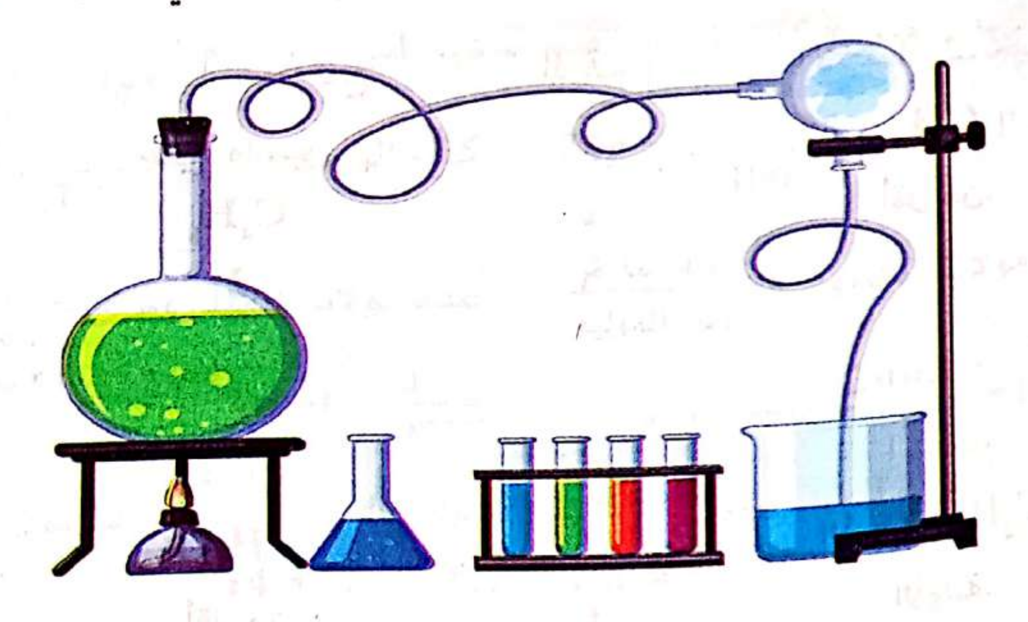
(ع)

الأكسجين O_2	الماغنسيوم Mg
عدد مولات الأكسجين = $\frac{32}{32} = 1$	عدد مولات الماغنسيوم = $\frac{12}{24} = 0.5$

عدد مولات المادة الناتجة = عدد مولات المادة المتفاعلة × $\frac{\text{معامل المادة الناتجة}}{\text{معامل المادة المتفاعلة}}$

عدد مولات $MgO = 1 \times \frac{2(MgO)}{1(O_2)}$ $= 2mol$	عدد مولات $MgO = 0.5 \times \frac{2(MgO)}{2(Mg)}$ $= 0.5mol$

الماغنسيوم هو العامل المحدد للتفاعل لأن عدد مولات MgO هي الأقل.



إجابات مراجعة الباب الثاني

الفصل الثاني: حساب الصيغة الكيميائية

أولاً المفاهيم العلمية:

الصيغة الأولية	صيغة كيميائية تعبر عن أبسط نسبة عددية بين ذرات العناصر التي يتكون منها الجزيء.
الصيغة الجزيئية	هي صيغة رمزية لجزيء العنصر أو المركب أو وحدة الصيغة وتعبر عن النوع، والعدد الفعلي للذرات أو الأيونات التي يتكون منها الجزيء أو الوحدة.
الناتج الفعلي	هو كمية المادة التي نحصل عليها عمليًا من التفاعل.
الناتج النظري	هو كمية المادة المحسوبة اعتمادًا على معادلة التفاعل.

ثانيا التعليلات

(ع١) لأن الصيغة الأولية لا تعبر بالضرورة عن العدد الفعلي للذرات أو الأيونات المكونة لجزيء المركب.

(ع٢) لأن الصيغة الأولية لكل منهما (CH).

(ع٣) – المادة المستخدمة في التفاعل ليست بالنقاء الكافي.

– المادة الناتجة متطايرة فيتسرب جزء منها.

– المادة الناتجة راسب قد يلتصق منها جزء بجدران الإناء.

ثالثا أسئلة الاختيار من متعدد

الرقم	الاختيار الصحيح	الرقم	الاختيار الصحيح
١	جميع ما سبق.	٢	CH_4
٣	C_4H_8	٤	أقل من.
٥	2	٦	

رابعا صوب ما تحته خط

الرقم	الإجابة	الرقم	الإجابة
١	CH_2O	٢	الأستيلين C_2H_2.
٣	أقل من	٤	الأولية.



خامساً قوانين ومسائل

ع١) الكتلة الكلية للعينة $C_6H_{12}O_6$ = $(6 \times 12) + (1 \times 12) + (6 \times 16)$

= 180g

O = 16
H = 1
C = 12

النسبة المئوية الكتلية للكربون = $\frac{6 \times 12}{180} \times 100 = 40\%$

النسبة المئوية الكتلية للهيدروجين = $\frac{12}{180} \times 100 = 6.67\%$

النسبة المئوية الكتلية للأكسجين = $\frac{6 \times 16}{180} \times 100 = 53.3\%$

ع٢) حاول الإجابة بنفسك.

[Fe = 56 , C = 12 , O = 16]

ع٣) كتلة العنصر في العينة = ؟؟ ، الكتلة الكلية للعينة = 500kg

النسبة المئوية لعنصر الحديد = 58%

النسبة المئوية الكلية للحديد = $\frac{\text{كتلة الحديد}}{\text{كتلة خام الهيماتيت}} \times 100$

كتلة الحديد في العينة = $\frac{500 \times 58}{100} = 290g$

ع٤) الكتلة الكلية للعينة = 28 g

النسبة المئوية الكلية للكربون = 85.7%

كتلة الكربون = ؟؟ ، عدد مولات الكربون = ؟؟

كتلة الهيدروجين = ؟؟ ، عدد مولات الهيدروجين = ؟؟

كتلة الكربون = $\frac{85.7 \times 28}{100} = 24g$ كتلة الهيدروجين = $\frac{28 \times 14.3}{100} = 4g$

عدد مولات الكربون = $\frac{\text{كتلة المادة}}{\text{الكتلة المولية}}$ عدد مولات الهيدروجين = $\frac{\text{كتلة المادة}}{\text{الكتلة المولية}}$

= $\frac{24}{12}$ = 2mol = $\frac{4}{1}$ = 4mol

النسبة المئوية للهيدروجين = النسبة الكلية – النسبة المئوية للكربون

= 100 - 85.7 = 14.3%

الصيغة الأولية والصيغة الجزيئية

ج١)

	O	N
كتلة العنصر	74.1	25.9
الكتلة المولية	16	14
عدد المولات	$4.63 = \frac{74.1}{16}$	$1.85 = \frac{25.9}{14}$
النسبة	$2.5 = \frac{4.63}{1.85}$	$1 = \frac{1.85}{1.85}$
بالضرب × 2	$5 = 2 \times 2.5$	$2 = 1 \times 2$

الصيغة الأولية: N_2O_5

ج٢)

	O	H	C
كتلة العنصر	53.33	6.67	40
الكتلة المولية	16	1	12
عدد المولات	$3.33 = \frac{53.33}{16}$	$6.67 = \frac{6.67}{1}$	$3.33 = \frac{40}{12}$
النسبة	$1 = \frac{3.33}{3.33}$	$2 = \frac{6.67}{3.33}$	$1 = \frac{3.33}{3.33}$

الصيغة الأولية: CH_2O

الكتلة المولية للصيغة الأولية $CH_2O = 12 + (1 \times 2) + 16 = 30$

عدد وحدات الصيغة الأولية = $\frac{\text{كتلة المولية للمركب}}{\text{الكتلة المولية للصيغة الأولية}}$ = $\frac{60}{30} = 2$

الصيغة الجزيئية للمركب = الصيغة الأولية × عدد الوحدات = $2 \times CH_2O$

$= C_2H_4O_2$

ج٣)

	H	C	C
كتلة العنصر	14.3	85.7	40
الكتلة المولية	1	12	12



عدد المولات	$14.2 = \frac{14.3}{1}$	$7.14 = \frac{85.7}{12}$
النسبة	$2 = \frac{14.3}{7.14}$	$1 = \frac{7.14}{7.14}$

الصيغة الأولية: CH_2

الكتلة المولية للصيغة الأولية $CH_2 = 12 + 1 \times 2 = 14$

عدد وحدات الصيغة الأولية = $\frac{\text{كتلة المولية للمركب}}{\text{الكتلة المولية للصيغة الأولية}} = \frac{70}{14} = 5$

الصيغة الجزيئية للمركب = الصيغة الأولية × عدد الوحدات = $CH_2 \times 5$

$= C_5H_{10}$

الناتج الفعلي والناتج النظري

ع١)

$$2\,H_2 \longrightarrow CH_3OH$$

$$1.2\text{ g} \qquad x\text{ g}$$

$$4\text{ g} \qquad 32\text{ g}$$

الكتلة النظرية لـ $CH_3OH = \frac{1.2 \times 32}{4} = 9.6g$

النسبة المئوية للناتج الفعلى = $\frac{\text{الناتج الفعلى}}{\text{الناتج النظري}} \times 100 = \frac{6.1}{9.6} \times 100$

$= 63.54\%$

ع٢)

$$BaCl_2 + K_2SO_4 \longrightarrow BaSO_4 + 2\,KCl$$

$$BaCl_2 \longrightarrow BaSO_4$$

أكمل الإجابة بنفسك.

ج٣)

$$NaCl + AgNO_3 \longrightarrow NaNO_3 + AgCl$$

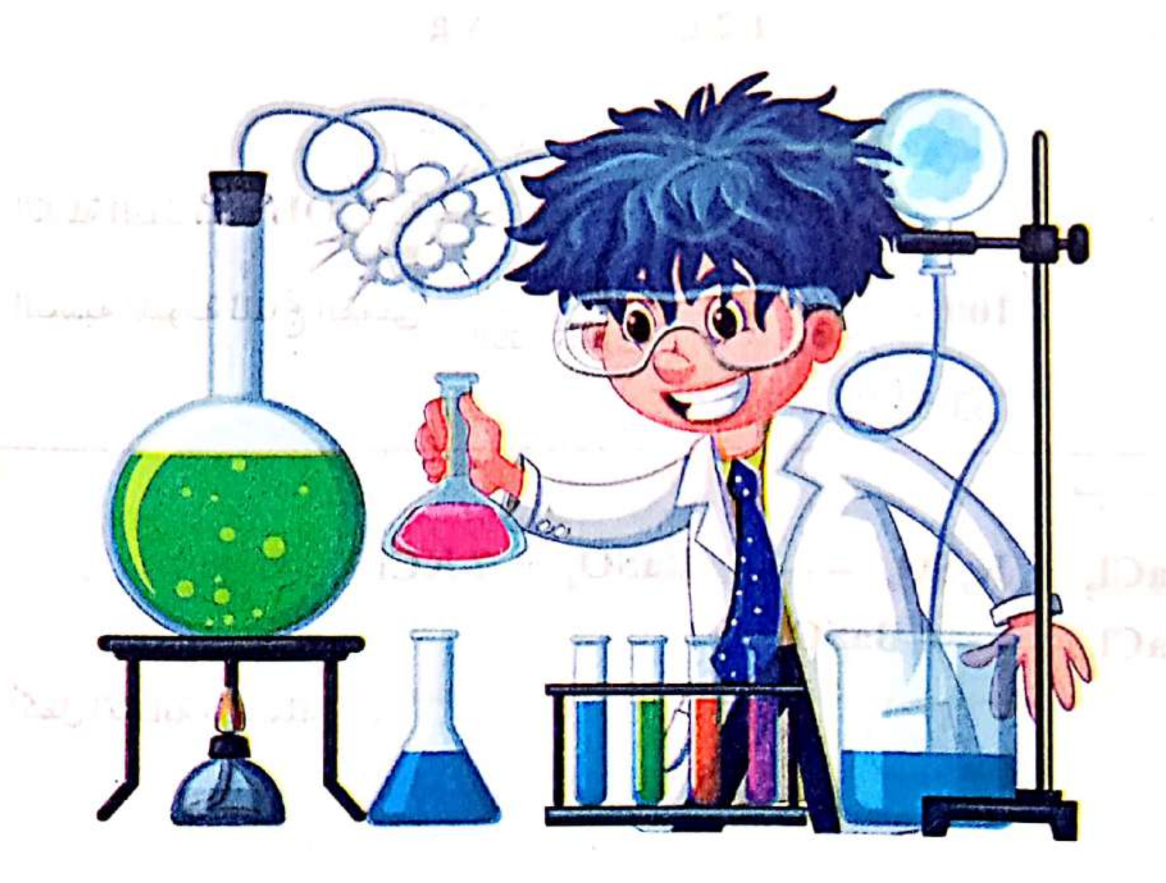
$$NaCl \longrightarrow AgCl$$

20	x g
58.5 g	143.5 g

الكتلة النظرية لـ AgCl = $\frac{20 \times 143.5}{58.5}$ = 49.06g

النسبة المئوية للناتج الفعلي = $\frac{45}{49.06} \times 100$ = 91.72%

ج٤) حاول بنفسك.



إجابات مراجعة الباب الثالث

الفصل الأول: المحاليل والغرويات

أولاً المفاهيم العلمية:

المحلول	هو مخلوط متجانس من مادتين أو أكثر.
المذيب	المكون الذي له النسبة الأكبر في المحلول.
المذاب	المكون الذي له النسبة الأصغر في المحلول.
السالبية الكهربية	هي قدرة الذرة على جذب إلكترونات الرابطة الكيميائية.
الرابطة القطبية	هي رابطة تساهمية بين ذرتين مختلفتين في السالبية الكهربية والذرة الأكبر سالبية تحمل شحنة جزئية سالبة S^- بينما تحمل الأخرى شحنة جزئية موجبة S^+.
الجزيئات القطبية	هي الجزيئات التي يكون لها طرف يحمل شحنة موجبة جزئية δ^+ بينما تحمل الأخرى شحنة سالبة جزئية δ^-.
الإلكتروليتات	هي المواد التي توصل محاليها أو مصهوراتها التيار الكهربي عن طريق حركة أيوناتها.
الإلكتروليتات القوية (تامة التأين)	توصل التيار بدرجة كبيرة وجميع جزيئاتها تتفكك إلى أيونات مثل المركبات الأيونية $NaCl$ ، $NaOH$ والتساهمية القطبية مثل HCl.
الإلكتروليتات الضعيفة (غير تامة التأين)	توصل التيار بدرجة ضعيفة وجزء صغير من جزيئاتها يتحول إلى أيونات مثل حمض الأسيتك H_2O ، NH_4OH ، CH_3COOH.
اللاإلكتروليتات	هي المواد التي محاليها أو مصهوراتها لا توصل التيار الكهربي لعدم وجود أيونات حرة. مثل السكر $C_6H_{12}O_6$ والكحول الإيثيلي C_2H_5OH.
الإذابة	هي عملية تحدث عندما يتفكك المذاب إلى أيونات موجبة وسالبة أو إلى جزيئات قطبية منفصلة ويحاط كل منهما بجزيئات المذيب.
الذوبانية	هي كتلة المذاب بالجرام التي تذوب في 100g من المذيب لتكوين محلول مشبع عند الظروف القياسية.

محلول غير مشبع	هو المحلول الذي يقبل فيه المذيب إضافة كمية أخرى من المذاب خلالها عند درجة حرارة معينة.
محلول مشبع	هو المحلول الذي يحتوي فيه المذيب أقصى كمية من المذاب عند درجة حرارة معينة.
محلول فوق مشبع	هو المحلول الذي يقبل المزيد من المادة المذابة بعد وصوله إلى حالة التشبع بالتسخين وإذا تُرك ليبرد تنفصل جزيئاته الزائدة.
المولارية	عدد المولات المذابة في لتر من المحلول.
المولالية	عدد مولات المذاب في كيلو جرام واحد من المذيب.
الضغط البخاري	الضغط الذي يؤثر به البخار على سطح السائل عندما يكون البخار في حالة اتزان ديناميكي مع السائل داخل إناء مغلق عند درجة حرارة وضغط ثابتتين.
درجة الغليان الطبيعية	هي درجة الحرارة التي يتساوى عندها الضغط البخاري للسائل مع الضغط الجوي.
درجة الغليان المقاسة	هي درجة الحرارة التي يتساوى عندها الضغط البخاري للسائل مع الضغط الواقع عليها.
المعلقات	مخاليط غير متجانسة إذا تُركت لفترة زمنية قصيرة تترسب ويمكن رؤية دقائقها بالعين المجردة أو بالمجهر وقطر كل دقيقة أكبر من 1000 نانومتر.
الغرويات	هي مخاليط غير متجانسة (متجانسة ظاهريًا) تحتوى على دقائق تتراوح بين (1: 1000 nm).

ثانيًا التعليلات

ج١ لأنه مخلوط متجانس لا يمكن تمييز مكوناته بالعين المجردة.

ج٢ لأنه مخلوط غير متجانس يمكن تمييز مكوناته بالعين المجردة.

ج٣ لأنه مخلوط متجانس يمكن تمييز مكوناته بالميكروسكوب المركب.

ج٤ لأنه مخلوط متجانس يحتوي على نفس المواد بنفس الكميات في أي جزء من أجزائه.

ج٥) النيتروجين المذيب لأنه المكون الغالب الذي له النسبة الأكبر والأكسجين مذاب لأنه المكون ذو النسبة الأقل.

ج٦) لارتفاع قيمة سالبية الأكسجين عن الهيدروجين لذلك تحمل ذرة الأكسجين شحنة سالبة جزئية بينما الهيدروجين شحنة موجبة جزئية كما أن قيمة الزاوية بين الرابطتين 104.5°.

ج٧) لأنها تامة التأين وتوصل التيار الكهربى بدرجة كبيرة.

ج٨) لأنه نشط جدًا فيتحد مع جزيء الماء مكونًا أيون الهيدرونيوم.

$$HCl_{(g)} + H_2O_{(L)} \longrightarrow H_3\overset{+}{O}_{(aq)} + \overset{-}{Cl}_{(aq)}$$

ج٩) لأنها غير تامة التأين وتوصل التيار بدرجة ضعيفة.

ج١٠) لأن كلًا منهما يتكون من جزيئات غير قطبية عند خلطهما تنتشر جزيئات الزيت بين جزيئات البنزين بسبب ضعف الروابط بين جزيئاته.

ج١١) لأن الماء مذيب قطبي والزيت من المواد غير القطبية، والشبيه يذوب في الشبيه.

ج١٢) لأن جزيئات السكر ترتبط مع جزيئات الماء بروابط هيدروجينية.

ج١٣) لأن المذيب القطبي يذيب المواد القطبية.

ج١٤) لأن اليود مادة غير قطبية تذوب في المذيبات العضوية (غير القطبية) ولا تذوب في المذيبات القطبية (الماء) لأن الشبيه يذيب الشبيه.

ج١٥) لأن السوائل النقية تتساوى فيها درجة الغليان المقاسة مع درجة الغليان الطبيعية.

ج١٦) لأن جسيمات الملح تقلل جزيئات الماء التي تهرب من سطح السائل فيقل الضغط البخاري.

ج١٧) لأن كلًا منهما ينتج نفس عدد مولات الأيونات في المحلول.

ج١٨) لأن عدد أيونات محلول كربونات الصوديوم الناتجة أكبر.

ج١٩) لأن الماء لن يتجمد بسهولة مما يمنع انزلاق السيارات ويقلل من الحوادث ونتيجة لانخفاض درجة تجمد المذيب عن حالته النقية بسبب التجاذب بين المذاب (الملح) والمذيب (الماء) الذى يمنع تحول المذيب إلى مادة صلبة.

ج٢٠) لأن مول واحد جلوكوز (**180g**) عند إضافته إلى **1000g** ماء فإن المحلول يتجمد عند

(-1.85°C) ولكن إضافة مول واحد من كلوريد الصوديوم (58.5g) إلى 1000g ماء فإن المحلول الناتج تجمد عند (-3.72°C) لأن مولاً واحدًا من NaCl ينتج مولين من الأيونات ويؤدي ذلك إلى مضاعفة الانخفاض في درجة التجمد.

ج٢١ لأن قوى التجاذب بين جزيئات المذيب والمذاب أكبر من قوى التجاذب بين جزيئات المذيب وبعضها وبالتالي يقل عدد جزيئات المذيب المعرضة للتبخر.

ج٢٢ لانخفاض الضغط البخاري للمحلول فيلزم رفع درجة حرارة المحلول حتى يتساوى الضغط البخاري للمحلول مع الضغط الجوي الواقع عليها.

ج٢٣ استخدام الضوء في التمييز بينهما حيث يشتت الغروي الضوء.

ج٢٤ لأن أقطار دقائق الغروي تتراوح بين (1: 1000 nm).

ج٢٥ لأن أقطار دقائقه أكبر من 1000nm.

ج٢٦ لأن دقائق السكر المكونة للمحلول تكون أقل من (1nm) بينما مسحوق اللبن المجفف المكونة للغروي تتراوح بين (1: 1000 nm).

ثالثًا المقارنات

ج من ١ إلى ٦ انظر المفاهيم.

ج٧

أنواع المحاليل	غاز	غاز × غاز	الهواء الجوي - الغاز الطبيعي
	سائل	غاز × سائل	المشروبات الغازية
		سائل × سائل	الكحول في الماء
		صلب × سائل	السكر في الماء
	صلب	غاز × صلب	الهيدروجين على البلاتين
		سائل × صلب	مملغم الفضة
		صلب × صلب	سبيكة النيكل كروم

ج٨)

النظام		أمثلة
الصنف المنتشر	وسط الانتشار	
غاز	سائل	• الكريمة. • البيض المخفوق.
	صلب	• حلوى الهلام المصنوعة من السكر.
سائل	غاز	• رذاذ الأيروسولات.
	سائل	• مستحلب الزيت والخل. • المايونيز.
	صلب	• جل الشعر.
صلب	غاز	• الغبار (التراب) في الهواء.
	سائل	• الدهانات. • الدم. • النشا في الماء الدافئ.

ج٩)

وجه المقارنة	المحلول	الغروي	المعلق
التجانس	مخلوط متجانس	مخلوط غير متجانس	مخلوط غير متجانس
حجم الدقائق المكونة له	أقل من (1nm)	بين 1: 1000nm	أكبر من 1000nm
تمييز الدقائق	لا يمكن تمييز الدقائق المكونة له بالعين المجردة أو بالمجهر.	يمكن تمييز الدقائق المكونة له بالمجهر فقط.	يمكن تمييز الدقائق بالعين المجردة.
نفاذية الضوء	ينفذ الضوء الساقط عليه.	يشتت الضوء الساقط عليه.	يشتت الضوء الساقط عليه.
ترسب الدقائق بعد الرج	لا تترسب.	لا تترسب..	تترسب.
فصل الدقائق بالترشيح	لا يمكن فصلها.	لا يمكن فصلها.	يمكن فصلها.

أمثلة	• ملح الطعام في الماء. • سكر المائدة في الماء. • كلوريد الكوبلت II في الماء.	• الأيروسولات. • جل الشعر. • الدم. • اللبن. • مستحلب المايونيز.	• ملح الطعام في الكيروسين. • سكر المائدة في الكيروسين. • كلوريد الكوبلت II في الكيروسين. • الزيت في الماء. • مسحوق الطباشير في الماء. • حبيبات الرمل في الماء.

ج١٠

طريقة الانتشار	طريقة التكثيف
• يتم فيها تفتيت الدقائق كبيرة الحجم إلى دقائق بحجم دقائق الغروي ثم تضاف إلى وسط الانتشار مع التقليب. • مثل: النشا في الماء.	• يتم فيها تجميع الدقائق صغيرة الحجم إلى دقائق بحجم دقائق الغروي وذلك عن طريق بعض العمليات، كالتحلل المائي والأكسدة والاختزال. • مثل: الكبريت في الماء.

رابعًا أسئلة الاختيار من متعدد:

الرقم	الاختيار الصحيح	الرقم	الاختيار الصحيح
1	محلول.	2	غرويات.
3	غاز في غاز.	4	صلب.
5	104.5°.	6	$HCl_{(aq)}$.
7	mol/kg.	8	$MgCl_2$.
9	مساوية.	10	صلب في سائل.



خامسًا صوب ما تحته خط

الرقم	الإجابة	الرقم	الإجابة	الرقم	الإجابة
١	أضعف من.	٢	أقل من.	٣	درجة غليانها.
٤	المعلق.	٥	غير المتجانس.	٦	الغرويات.
٧	غير القطبية.	٨	غاز في سائل.	٩	بالتبريد.
١٠	.1L				

سادسًا أسئلة متنوعة

ج١ ١- الزيت مع الماء أو الطباشير في الماء.

٢- الأيروسولات وجل الشعر والدم واللبن. ٣- الهواء الجوي.

٤- الأكسجين الذائب في الماء.

٥- الكحول في الماء أو الإيثيلين جليكول في الماء.

٦- السكر في الماء أو الملح في الماء.

٧- الهيدروجين على البلاتين أو البلاديوم. ٨- سبيكة النيكل كروم.

٩- مملغم الفضة. ١٠- الماء. ١١- NaOH , HCl

١٢- CH_3COOH ، H_2O ، NH_4OH ١٣- السكر والكحول الإيثيلي.

١٤- الماء. ١٥- بنزين.

ج٢ ١- لا يذوب. ٢- يذوب مكونًا محلولًا.

٣- تعمل الدائرة الكهربية لوجود أيونات.

٤- يتكون محلول حمض الهيدروكلوريك.

٥- يذوب في الماء مكونًا محلولًا فوق مشبع.

٦- تترسب جزيئات المذاب الزائدة ويتحول إلى محلول مشبع.

٧- تتجمع جزيئات المذاب الزائدة حول البللورة الصغيرة ويتكون محلول مشبع.

٨- تبتعد أيونات الصوديوم والكلور عن البلورة وتُحاط بجزيئات الماء ثم تنتشر بشكل منتظم مكونة محلولًا.

٩- تذوب في الماء. ١٠- يذوب.

١١- الماء الموجود على الطرق لن يتجمد بسهولة مما يمنع انزلاق السيارات ويقلل الحوادث.
١٢- ينفذ الضوء خلال المحلول بينما يتشتت في الغروي.
١٣- يزداد الضغط البخاري للسائل. ١٤- يتكون غروي من نوع صلب في سائل.

ج٣) ١- جزيء الماء يحمل أحد طرفيه شحنة موجبة جزئية δ^+ والأخرى شحنة سالبة جزئية δ^-.
٢- تام التأين ويوصل التيار الكهربي بدرجة كبيرة لوجود الأيونات.
٣- غير تام التأين ويوصل التيار بدرجة ضعيفة لقلة الأيونات.
٤- أنه لا يوصل التيار الكهربي لعدم وجود أيونات.
٥- كتلة نترات الأمونيوم التي تذوب في 100g لتكوين محلول مشبع يساوى 192g.
٦- كتلة المذاب في 100g من المحلول تساوي 40g.
٧- كتلة المذاب في 100ml من المحلول تساوي 25ml.
٨- محلول يحتوي اللتر منه على 1mol صودا كاوية.
٩- اللتر من المحلول يحتوي على 0.25M من NaOH.
١٠- عدد مولات المذاب في كيلو جرام واحد من المذيب يساوى 0.2mol.

ج٤)

	الصنف المنتشر	وسط الانتشار
١	سائل	سائل
٢	صلب	غاز
٣	سائل	صلب
٤	غاز	سائل
٥	غاز	صلب
٦	سائل	غاز

ج٥) $C_6H_{12}O_6 < NaCl < K_2CO_3 < Al_2(SO_4)_3$

مقدار الانخفاض في درجة تجمد المحلول يزداد بزيادة عدد مولات من الأيونات.

ج٦) $2H_2S_{(aq)} + SO_{2(g)} \longrightarrow 3S_{(s)} + 2H_2O_{(L)}$

أختزال: $SO_2 \rightarrow S$
أكسدة: $H_2S \rightarrow S$



ج٧) مول من أيونات الجلوكوز يتجمد عند (1.86°C-).

$CaCl_2 \xrightarrow{water} Ca^{2+} + 2Cl^-$ (3 مول من الأيونات)

درجة تجمد $CaCl_2 = -1.85 \times 3 = -5.58°C$

ج٨) تزداد درجة الغليان بزيادة عدد مولات أيونات المذاب في المحلول درجة غليان MgI_2 أعلى لوجود ثلاث مولات من الأيونات. أما KI تحتوي على مولين من الأيونات.

ج٩) ١- تستخدم للتمييز بين المحلول والغروي باستخدام الضوء حيث يشتت الغروي الضوء.

٢- (أ) طبيعة المذاب والمذيب: الشبيه يذيب الشبيه (المذيب القطبي يذيب المواد القطبية).

(ب) درجة الحرارة: تزداد ذوبانية معظم المواد الصلب بزيادة درجة حرارة المذيب.

سابقًا قوانين ومسائل

ج١) كتلة المحلول = $180 + 20 = 200g$

النسبة المئوية الكتلية $(m / m) = \frac{20}{200} \times 100 = 10\%$

ج٢) أجب بنفسك.

ج٣) النسبة المئوية الحجمية $(v/v) = \frac{15}{50} \times 100 = 30\%$

ج٤) الكتلة المولية لـ $(NaOH) = 23 + 16 + 1 = 40g$

كتلة $(NaOH) = 0.5 \times 40 = 20g$ ، كتلة المحلول $= 20 + 80 = 100g$

النسبة المئوية الكتلية $(m/m) = \frac{20}{100} \times 100 = 20\%$

المولارية $(M) = \frac{\text{عدد المولات (mol)}}{\text{حجم المحلول (L)}}$

ج٥) الكتلة المولية لـ $C_{12}H_{22}O_{11} = (12 \times 12) + (22 \times 1) + (11 \times 16)$

$= 342g/mol$

عدد مولات السكر $= \frac{85.5}{342} = 0.25\ mol$

التركيز المولاري $(M) = \frac{0.25}{0.5} = 0.5 mol/L$



(ج من ٦ و ٧) اجب بنفسك.

(ج٨) عدد المولات = التركيز × الحجم = $2 \times 0.5 = 1$

الكتلة المولية لـ KOH = $39 + 16 + 1 = 56g/mol$

الكتلة = $1 \times 56 = 56g$

◀◀المولالية = $\frac{\text{عدد مولات المذاب}}{\text{كتلة المذيب (kg)}}$

(ج٩) الكتلة المولية لـ NaOH = $23 + 16 + 1 = 40g/mol$

عدد مولات NaOH = $\frac{\text{كتلة المادة}}{\text{الكتلة المولية}} = \frac{20}{40} = 0.5mol$

التركيز المولالي (m) = $\frac{0.5}{0.8} = 0.625mol/Kg$

(ج١٠) الكتلة المولية لـ Na_2CO_2 = $(2 \times 23) + 12 + (3 \times 16) = 106g/mol$

عدد مولات Na_2CO_2 = $\frac{\text{كتلة المادة}}{\text{الكتلة المولية}} = \frac{43}{106} = 0.5mol$

التركيز المولالي (m) = $\frac{0.5}{0.4} = 1.25mol/Kg$

(ج١١) (أ) لارتباطها مع جزيئات الماء بروابط هيدروجينية.

(ب) مساحة السطح، التقليب، درجة الحرارة.

(جـ) الكتلة المولية لـ $C_{12}H_{22}O_{11}$ = $(12\times12) + (22\times1) + (11\times16) = 342g/mol$

التركيز المولالي (m) = $\frac{0.5}{1} = 0.5mol/Kg$

الفصل الثانى : الأحماض والقواعد

أولًا المفاهيم العلمية:

حمض أرهينيوس	هو المادة التي تتفكك في الماء وتعطي أيونًا أو أكثر من أيونات الهيدروجين الموجبة (H^+). $HCl_{(g)} \xrightarrow{water} H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$ $H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow{water} 2H^+_{(aq)} + SO_{4(aq)}$
قاعدة أرهينيوس	هي المادة التي تتفكك في الماء وتعطي أيونًا أو أكثر من أيونات الهيدروكسيد (OH^-). $KOH_{(aq)} \xrightarrow{water} K^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$
حمض برونشتد - لوري	هو المادة التي تفقد البروتون (H^+) (مانح للبروتون).
قاعدة برونشتد - لوري	هي المادة التى لها القابلية لاستقبال البروتون (مستقبلة للبروتون)
الحمض المرافق	هو المادة الناتجة عندما تكتسب القاعدة بروتونًا.
القاعدة المرافقة	هي المادة الناتجة عندما يفقد الحمض بروتونًا. $HCl + H_2O \longrightarrow Cl^- + H_3O^+$ (HCl حمض، H_2O قاعدة، Cl^- قاعدة مرافقة، H_3O^+ حمض مرافق) $NH_3 + H_2O \longrightarrow OH^- + NH_4^+$ (NH_3 قاعدة، H_2O حمض، OH^- قاعدة مرافقة، NH_4^+ حمض مرافق)
حمض لويس	هو المادة التي تستقبل زوجًا أو أكثر من الإلكترونات.
قاعدة لويس	هي المادة التى تمنح زوجًا أو أكثر من الإلكترونات.
الأحماض القوية	هي أحماض تامة التأين وتوصل التيار بدرجة كبيرة ولذلك تعتبر إلكتروليتات قوية مثل حمض الهيدرويوديك HI ، حمض البيروكلوريك $HClO_4$ ، حمض الهيدروكلوريك HCl ، حمض الكبريتيك H_2SO_4 ، حمض النيتريك HNO_3.

أحماض ضعيفة	هي أحماض غير تامة التأين توصل التيار بدرجة ضعيفة لذلك تعتبر إلكتروليتات ضعيفة مثل حمض الأسيتك. $CH_3COOH + H_2O \longrightarrow CH_3CO\bar{O} + H_3\overset{+}{O}$ أيون الهيدرونيوم أيون الأستات
أحماض عضوية	أحماض لها أصل نباتي أو حيواني تستخلص من أعضاء الكائنات الحية، وهي أحماض ضعيفة مثل حمض الأستيك، الفورميك، اللاكتيك، الستريك، الأكساليك.
أحماض معدنية	أحماض يدخل في تركيبها عناصر لا فلزية غالبًا مثل الكلور والكبريت والنيتروجين والفوسفور وغيرها وليست من أصل عضوي. مثل حمض الهيدروكلوريك، النيتريك، الكبريتيك، الفوسفوريك، الكربونيك، البيروكلوريك.
أحماض أحادية القاعدية	يعطى عند ذوبانه في الماء بروتونًا واحدًا $(\overset{+}{H})$. مثل: HCl - HNO_3 - CH_3COOH - $HCOOH$ حمض هيدروكلوريك نيتريك أستيك فورميك
أحماض ثنائية القاعدية	يُعطي عند ذوبانه في الماء بروتونًا واحدًا أو اثنين. مثل: H_2SO_4 - H_2CO_3 - $\begin{matrix} COOH \\ \mid \\ COOH \end{matrix}$ حمض كبريتيك كربونيك أكساليك
أحماض ثلاثية القاعدية	تعطي عند ذوبانها في الماء بروتونًا واحدًا أو اثنين أو ثلاث بروتونات. مثل: H_3PO_4 - $\begin{matrix} CH_2 - COOH \\ \mid \\ HO - C - COOH \\ \mid \\ CH_2 - COOH \end{matrix}$ حمض الفوسفوريك حمض الستريك



القواعد القوية	هي قواعد تامة التأين وتعتبر إلكتروليتات قوية مثل: هيدروكسيد البوتاسيوم KOH وهيدروكسيد الصوديوم $NaOH$، هيدروكسيد الباريوم $Ba(OH)_2$.
القواعد الضعيفة	هي قواعد غير تامة التأين وتعتبر إلكتروليتات ضعيفة مثل: هيدروكسيد الأمونيوم NH_4OH.
القلويات	هي المواد التي تذوب في الماء وتعطي أيون الهيدروكسيد (OH^-).
الأدلة	عبارة عن أحماض أو قواعد ضعيفة يتغير لونها بتغير نوع المحلول.

الدليل	الوسط الحمضي	القاعدي	المتعادل
ميثيل برتقالي	أحمر	أصفر	برتقالي
بروموثيمول الأزرق	أصفر	أزرق	أخضر
فينولفثالين	عديم اللون	أحمر وردي	عديم اللون
عباد الشمس	أحمر	أزرق	بنفسجي

الرقم الهيدروجيني PH	هو أسلوب للتعبير عن درجة الحموضة أو القاعدية للمحاليل بأرقام من صفر: 14

0 1 2 3 4 5 6 [7] 8 9 10 11 12 13 14

تزداد الصفة الحمضية ← — → تزداد الصفة القاعدية

حمضي — متعادل — قاعدة

التعادل	تفاعل الأحماض مع القلويات.
اختبار الحامضية	تفاعل الحمض مع كربونات أو بيكربونات الفلز حيث يتصاعد غاز CO_2 يعكر ماء الجير.

$$Na_2CO_3 + 2\,HCl \longrightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2$$

ثانيًا الأهمية

حمض الأسيتك (الخل)	الأطعمة ، عمليات التنظيف.
الأحماض	في صناعة الأسمدة والمتفجرات والأدوية والبلاستيك وبطاريات السيارات.
القواعد	في صناعة الصابون والمنظفات الصناعية والأدوية والأصباغ.
الأدلة	• التعرف على نوع المحلول. • التعرف على نقطة نهاية التفاعل (نقطة التعادل) بين الحمض والقاعدة.
الرقم الهيدروجيني PH	التعرف على درجة الحموضة أو القاعدية للمحاليل المائية. PH = 7 متعادل ، PH أقل من 7 حمضي ، PH أكبر من 7 قاعدي

ثالثًا التعليلات

ج١ ثانى أكسيد الكربون تعطي محاليل حامضية في الماء رغم أنها لا تحتوي على أيون $(\overset{+}{H})$
النشادر (الأمونيا) تعطي محاليل قاعدية في الماء رغم أنها لا تحتوي على أيون $(\overset{-}{O}H)$

ج٢ لعدم احتوائها على أيون $(\overset{-}{O}H)$ في تركيبها.

ج٣ لأنه طبقًا لنظرية برونشتيد -لوري يستقبل بروتونًا من مادة أخرى أثناء تفاعله معها.

$$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons \overset{-}{O}H + N\overset{+}{H}_4$$

ج٤ لأن البروتون الذي يفقده الحمض تكتسبه القاعدة.

ج٥ لأنه يكون مانح البروتون في تفاعل النشادر مع الماء.

$$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons N\overset{+}{H}_4 + \overset{-}{O}H$$

ويكون مكتسب بروتون عند إذابة HCl في الماء.

$$HCl + H_2O \longrightarrow \overset{-}{Cl} + H_3\overset{+}{O}$$



$$\overset{+}{H} + \overset{-}{F} \longrightarrow HF$$

ج٦ لأن أيون ($\overset{-}{F}$) يمنح زوج من الإلكترونات الحرة لأيون الهيدروجين ($\overset{+}{H}$).

ج٧ لأن حمض الهيدروكلوريك تام التأين وحمض الأسيتك غير تام التأين.

ج٨ لأنه تام التأين.

ج٩ لأن لها أصل (نباتي - حيواني) وتستخلص من أعضاء الكائنات الحية.

ج١٠ لأنه يعطى عند ذوبان في الماء بروتونًا واحدًا.

لأنه يعطى عند ذوبان في الماء بروتونًا واحدًا أو اثنين.

لأنه يعطى عند ذوبان في الماء بروتونًا واحدًا أو اثنين أو ثلاث بروتونات.

ج١١ لأن بعضها يذوب في الماء ويعطي قلويات وبعضها لا يذوب.

ج١٢ لأن لون الدليل غير المتأين يختلف عند تأينه في المحاليل المختلفة.

ج١٣ لأنه عديم اللون في الوسط الحامضي والمتعادل.

ج١٤ لأن كلًا منهما يعطي لونًا أحمر في الوسط الحامضي.

ج١٥ لأن كلًا منهما يعطي لونًا أزرق.

ج١٦ لحدث فوران وتصاعد غاز CO_2 الذي يعكر ماء الجير.

$$Na_2CO_3 + 2HCl \longrightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2\uparrow$$

ج١٧ لأن حمض الهيدروكلوريك أكثر ثباتًا من حمض الكربونيك.

ج١٨ لأن حمض الكبريتيك ثنائي القاعدية يحتوي على ذرتين هيدروجين بدول بينما حمض الفوسفوريك ثلاثي القاعدية يحتوي على ثلاث ذرات هيدروجين بدول.

ج١٩ لاحتوائها على هيدروجين في الشق الحمضي.

ج٢٠ لأن كاتيون الحديد له تكافؤ بين (ثنائى وثلاثي) بينما الألومنيوم له تكافؤ ثلاثي فقط والأرقام (II)، (III) تكتب في حالة الفلز الذي له أكثر من تكافؤ.

ج٢١ لأنه ناتج من تفاعل حمض وقاعدة متساويان في القوة.

ج٢٢ لأنه ناتج من تفاعل حمض قوي مع قاعدة ضعيفة.

ج٢٣ لأنه ناتج من تفاعل حمض ضعيف مع قاعدة قوية.

ج٢٤ لأنه محلول قاعدي التأثير ناتج من تفاعل حمض ضعيف وقاعدة قوية.

رابعًا المقارنات الإجـابة: انظر المفاهيم العلمية.

خامسًا اكتب الصيغة الكيميائية المعبرة عن

ج١) حمض ضعيف التأين	CH_3COOH حمض الاستيك
ج٢) حمض الأكساليك	$COOH$ | $COOH$
ج٣) حمض الستريك	CH_2-COOH $HO-C-COOH$ | CH_2-COOH
ج٤) حمض ثلاثي القاعدية	H_3PO_4
ج٥) قاعدة قوية	$NaOH$, KOH
ج٦) نترات بوتاسيوم	KNO_3
ج٧) كربونات كالسيوم	$CaCO_3$
ج٨) كبريتات صوديوم هيدروجينية	$NaHSO_4$
ج٩) كبريتات حديد (II)	$FeSO_4$
ج١٠) نترات حديد (III)	$Fe(NO_3)_3$
ج١١) كلوريد ماغنسيوم	$MgCl_2$
ج١٢) فوسفات أمونيوم	$(NH_4)_3PO_4$
ج١٣) نترات رصاص (II)	$Pb(NO_3)_2$
ج١٤) بيكبريتات ألومنيوم	$Al(HSO_4)_3$
ج١٥) بيكربونات ماغنسيوم	$Mg(HCO_3)_2$
أسيتات حديد (III)	$(CH_3COO)_3Fe$



سادسًا وضح بالمعادلات

ج1) $Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2\uparrow$

ج2) $Na_2CO_3 + 2HCl \longrightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2\uparrow$

ج3) $HCl \xrightarrow{water} \overset{+}{H} + \overset{+}{Cl}$



ج5) $H_2SO_4 \xrightarrow{water} \overset{+}{H} + H\overset{-}{SO_4}$ ج4) $KOH \xrightarrow{water} \overset{+}{K} + O\overset{-}{H}$

ج6) $HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$ $(\overset{+}{H} + O\overset{-}{H} \longrightarrow H_2O)$

ج7) $HCl + H_2O \longrightarrow \overset{-}{Cl} + H_3\overset{+}{O}$

ج8) $NH_3 + H_2O \rightleftharpoons \overset{+}{N}H_4 + O\overset{-}{H}$

ج9) $CH_3COOH + H_2O \longrightarrow CH_3CO\overset{-}{O} + H_3\overset{+}{O}$

ج10) $FeO + 2HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2O$

ج11) $Ca(OH)_2 + H_2SO_4 \longrightarrow CaSO_4 + 2\,H_2O$

ج12) $K_2CO_3 + HCl \longrightarrow 2\,KCl + H_2O + CO_2 \uparrow$

$KHCO_3 + HCl \longrightarrow KCl + H_2O + CO_2 \uparrow$

ج13) $Zn + H_2SO_4 \xrightarrow{dill} ZnSO_4 + H_2 \uparrow$

ج14) $CuO + H_2SO_4 \xrightarrow{\Delta} CuSo_4 + H_2O$

ج15) $KOH + HNO_3 \longrightarrow KNO_3 + H_2O$

سابقًا أسئلة الاختيار من متعدد:

الرقم	الاختيار الصحيح	الرقم	الاختيار الصحيح
١	اللاكتيك.	٢	$.CO_2$
٣	قاعدة مرافقة.	٤	حمض مرافق.
٥	$.H_2SO_4$	٦	النيتريك.
٧	السيتريك.	٨	ثلاثية القاعدية.
٩	$.NaNO_3$	١٠	أصفر.
١١	5	١٢	حمض قوي.
١٣	9	١٤	أكبر من 7
١٥	$.Na_2CO_3$	١٦	$.K_2CO_3$
١٧	يساوى 7		

ثامنًا أسئلة متنوعة

ج١ ١- حمض الستريك ، الأسكوربيك. ٢- اللاكتيك.
٣- حمض الكربونيك ، حمض الفوسفوريك. ٤- هيدروكسيد صوديوم.
٥- بيكربونات الصوديوم. ٦- كربونات صوديوم متهدرتة.
٧- كلوريد صوديوم ، كلوريد أمونيوم ، كربونات صوديوم.
٨- الأكساليك. ٩- الستريك.

ج٢ ١- هيدروكسيد أمونيوم (قواعد قوية). ٢- كربونيك (أحماض عضوية).
٣- صودا الخبيز (مواد حمضية). ٤- عصير الطماطم (مواد قاعدية).
٥- أكساليك (الأدلة (الكواشف)). ٦- نترات نحاس (أملاح حمض الأسيتك).
٧- حمض الكربونيك (أحماض أحادية القاعدية).

ج٣ ١، ٢- التوصيل للتيار الكهربي حمض الكبريتيك وهيدروكسيد الصوديوم تضيء المصباح إضاءة قوية لأنه تام التأين ، وتكون خافتة في حالة الأسيتك وهيدروكسيد الأمونيوم لأنه غير تام التأين.

٣- باستخدام وسط قاعدي: الميثيل البرتقالي يُعطي لونًا أصفر.
وعباد الشمس يُعطي لونًا أزرق.

٤- باستخدام وسط حامضي: بروثيمول يُعطي لونًا أصفر.
الفينولفثالين عديم اللون.

٥- كلوريد الأمونيوم حمضي التأثير وكربونات صوديوم قاعدي باستخدام دليل الميثيل البرتقالي الحمضي يعطي لونًا أحمر والقاعدي أصفر.

٦- كلوريد صوديوم متعادل وكلوريد الأمونيوم حمضي باستخدام دليل عباد الشمس المتعادل يُعطي لونًا بنفسجي، أما الحمضي يُعطي لونًا أحمر.

٧- أسيتات الأمونيوم متعادل وكربونات الصوديوم قاعدي باستخدام دليل بروموثيمول المتعادل يُعطي لون أخضر، والقاعدي يُعطي لونًا أزرق.

ج٤ الماء النقي متعادل التأثير وحمض الخليك حمضي ضعيف.

١- باستخدام دليل مناسب وليكن الميثيل البرتقالي



الماء النقي يعطي لون برتقالي. حمض الخليك يعطي لونًا أحمر.

٢- بواسطة دائرة كهربية بها مصباح.

الماء النقي لا يضي المصباح. حمض الخليك يضيء إضاءة خافتة.

ج٥)

الشق الحامضي	الشق القاعدي
١- أنيون النترات.	١- كاتيون بوتاسيوم.
٢- أنيون أسيتات.	٢- كاتيون صوديوم.
٣- أنيون فوسفات.	٣- كاتيون أمونيوم.
٤- أنيون كبريتات.	٤- كاتيون نحاس.

ج٦)

الشق الحامضي / الشق القاعدي	NO_3^-	SO_4^{-2}	Cl^-
Ba^{2+}	$Ba(NO_3)_2$ نترات باريوم	$BaSO_4$ كبريتات باريوم	$BaCl_2$ كلوريد باريوم
Ca^{2+}	$Ca(NO_3)_2$ نترات كالسيوم	$CaSO_4$ كبريتات كالسيوم	$CaCl_2$ كلوريد كالسيوم
NH_4^+	NH_4NO_3 نترات أمونيوم	$(NH_4)_2SO_4$ كبريتات أمونيوم	NH_4Cl كلوريد أمونيوم

ج٧) $KOH + HNO_3 \longrightarrow KNO_3 + H_2O$

PH لملح نترات البوتاسيوم = 7

ج٨) (أ) عديم اللون مع الحمض وأحمر وردي مع كربونات الصوديوم القاعدي.

(ب) $Na_2CO_3 + 2HCl \longrightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2\uparrow$

(ج) اختبار الحامضية، ويستخدم في الكشف عن الأحماض.

امتحانات المحافظات



للعام الدراسى ١٤٤٣هـ - ٢٠٢١ / ٢٠٢٢م

(القسم العلمي)



س١ (أ) ما المقصود بكل مما يأتى:

١- علم الكيمياء ٢- قانون أفوجادرو ٣- حمض لويس

(ب) يتفاعل الماغنسيوم مع الأكسجين تبعًا للمعادلة الآتية:

$$2Mg_{(S)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2MgO_{(S)}$$

ما العامل المحدد للتفاعل عند استخدام 32g من الأكسجين مع 12g من الماغنسيوم .

(O = 16 , Mg = 24)

س٢ (أ) علل لما يأتى: ١- أهمية القياس فى الكيمياء

٢- اختلاف الكتلة المولية للفسفور باختلاف الحالة الفيزيائية له.

٣- جزيئات الماء عند درجة عالية من القطبية.

(ب) حدد نوع النظام الغروي في كل تطبيق مما يأتى:

١- مستحلب الزيت والخل. ٢- التراب فى الهواء.

س٣ (أ) اخترالإجابة الصحيحة من بين الأقواس فى كل مما يأتى:

١- من المواد أحادية البعد النانوى ....

(ألياف النانو - أنابيب النانو - صدفة النانو - كرات البوكى)

٢- إذا كانت الصيغة الجزيئية لفيتامين C هى $C_6H_8O_6$ فإن الصيغة الأولية له تكون ....

$(C_3H_8O_3 - C_6H_4O_3 - C_3H_4O_3 - C_3H_4O_6)$

٣- الحمض المرافق لـ HSO_4^- هو ....

$(\overset{+}{H} - H_2SO_4 - SO_4^{-2} - HSO_4^{+})$

(ب) قارن بين المخبار المدرج والسحاحة من حيث:

(التدريج - واستخدام واحد لكل منهما).

س٤ (أ) اكتب الصيغة الكيميائية أو الرمز الكيميائى لكل مما يأتى:

١- حمض معدنى ثنائى القاعدية. ٢- حمض عضوى أحادى القاعدية.

٣- ملح نترات رصاص. ٤- ملح كرومات فضة.

٥- هيدروكسيد باريوم. ٦- كرة البوكى.

(ب) احسب التركيز المولالى لمحلول محضر بإذابة 20g هيدروكسيد صوديوم فى 800g من الماء علمًا بأن: (Na= 23 , H = 1 , O = 16)





امتحان (قنا) للصف الأول الثانوى (علمى)
للعام الدراسى ١٤٤٣هـ - ٢٠٢١ / ٢٠٢٢م

س١ (أ) اكتب المصطلح العلمى الدال على كل من العبارات الآتية:

١- القياس الذى يحدد تركيز أيونات الهيدروجين فى المحلول.

٢- الحجوم المتساوية من الغازات المختلفة تحت نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة تحتوى على أعداد متساوية من الجزيئات.

٣- درجة الحرارة التي يتساوى عندها الضغط البخارى للسائل مع الضغط الجوى.

(ب) أوجد النسبة المئوية للحديد فى أكسيد الحديد الثلاثى Fe_2O_3 علمًا بأن: (Fe = 56 , O = 16)

س٢ (أ) اختر الإجابة الصحيحة مما بين القوسين فيما يأتى:

١- الأحماض التالية جميعها قوي ما عدا ....

(HNO_3 – $HClO_4$ – CH_3COOH – HCl)

٢- من المواد أحادية البعد النانوى ....

(صدفة النانو – الأنابيب الكربونية – الأغشية الرقيقة)

٣- علم يختص بدراسة التركيب الكيميائى لأجزاء الخلية ....

(الكيمياء الفيزيائية – الكيمياء العضوية – الكيمياء الحيوية)

(ب) احسب النسبة المئوية الكتلية للمحلول الناتج من ذوبان (40gm) من NaCl فى (160gm) من الماء.

س٣ (أ) علل لما يأتى:

١- الناتج الفعلى أقل دائمًا من الناتج النظرى فى التفاعل الكيميائى.

٢- جهاز (PH) الرقمى أكثر دقة من شريط (PH) الورقى فى تحديد (PH) للمحلول.

٣- الإلكتروليتات الضعيفة توصل التيار الكهربى بدرجة ضعيفة.

(ب) أكمل مع الوزن المعادلات الآتية :

$NaOH + H_2SO_4 \longrightarrow$ .... + ...

$H_2S + SO_2 \longrightarrow$ .... + ...

س (أ) أكمل ما يأتى:

١- يكون لون دليل الميثيل البرتقالى فى الوسط الحمضى .... ولون أزرق بروموثيمول فى الوسط المتعادل ....

٢- يستخدم الدورق المخروطى فى .... بينما يستخدم الدورق العيارى فى ....

٣- تستخدم المواد أحادية البعد النانوى فى .... و ....

(ب) ما المقصود بكل من : ١- الصيغة الأولية. ٢- المولارية.



امتحان (الغربية) للصف الأول الثانوى (علمى)
للعام الدراسى ١٤٤٣هـ - ٢٠٢١ / ٢٠٢٢م



س (أ) عرف كلًا مما يأتى :

١- الحجم النانوى الحرج. ٢- الذوبانية.

٣- المولارية ٤- حمض لويس.

(ب) علل لما يأتي :

١- يذوب السكر في الماء ٢- قصور نظرية أرهينيوس

٣- انخفاض درجة تجمد المحلول عن درجة تجمد المذيب النقي ا المكون له.

س (أ) اختر الإجابة الصحيحة من بين الأقواس فيما يلى:

١- الأداة التى تستخدم فى تقدير حجم جسم صلب لا يذوب فى الماء ....
(الماصة - السحاحة - المخبار المدرج)

٢- من المحاليل اللاإلكتروليتية ....
(كلوريد صوديوم - الكحول الإيثيلى - هيدروكسيد الصوديوم)

٣- تتفاعل الفلزات النشطة مع الأحماض ويتصاعد غاز ....
(الهيدروجين - الأكسجين - النتروجين)

٤- دليل أزرق بروموثيمول فى الوسط المتعادل لونه ....

(أصفر - أخضر - أزرق)

(ب) عند تفاعل 20gm من ثانى أكسيد الكبريت مع وفرة من الماء يتكون 23gm من حمض الكبريتوز H_2SO_3 احسب النسبة المئوية للناتج الفعلى إذا علمت أن الكتلة الذرية (S = 32 , O = 16 , H = 1)

س٣ (أ) صوب ما تحته خط فى كل مما يأتى:

١- يعتبر اللبن من المعلقات.

٢- ميكرولتر = 10ml.

٣- تعتبر صدفة النانو من المواد أحادية البعد النانوى.

٤- عند اشتعال نصف مول من غاز الهيدروجين فى وفرة من الأكسجين ينتج 44 لترًا من بخار الماء عند الظروف القياسية.

(ب) اكتب صيغ الأحماض الآتية مع تحديد درجة قاعديتها:

(حمض الأسيتك - حمض الأكساليك - حمض الفسفوريك)

س٤ (أ) أكمل ما يأتى:

١- السوائل النقية تتساوى فيها درجة الغليان الطبيعية مع درجة الغليان ....

٢- عدد الأيونات فى عينة نقية تحتوى على مول واحد من كربونات الصوديوم يساوى ....

٣- .... هو علم يختص بدراسة خواص المادة وتركيبها وجسيماتها والطاقة المصاحبة لتغيراتها.

٤- التركيز المولارى لنصف لتر من محلول نترات البوتاسيوم كتلته المولية (101g/mol) يحتوى على 2gm من الملح المذاب يساوى..............

(ب) احسب الصيغة الأولية لمركب عضوى يحتوى على 40٪ كربون و 6,67٪ هيدروجين والباقى أكسجين. وما الصيغة الجزيئية إذا كانت كتلته المولية 60gm/mol والكتل الذرية هى (C = 12 , O = 16 , H = 1)



مادة الكيمياء

امتحان (الأقصر) للصف الأول الثانوي (علمى) للعام الدراسي ١٤٤٣هـ - ٢٠٢١ / ٢٠٢٢م

س١ (أ) اختر الإجابة الصحيحة فيما يأتى:

١- الصيغة الأولية لمركب صيغته الجزيئية $C_6H_{12}O_6$ هى ....

أ) CHO ب) C_2H_2O ج) CH_2O د) C_3H_4O

٢- حجم 12.04×10^{23} جزيء من غاز الهيدروجين عند (STP) يساوى............

أ) 2L ب) 22.4L ج) 44.8L د) 89.6L

٣- كل مما يأتى من الخواص الجمعية للمحاليل ما عدا ....

أ) ارتفاع درجة الغليان ب) التوتر السطحى

ج) إنخفاض درجة التجمد د) انخفاض الضغط البخارى

(ب) احسب كتلة الأكسجين اللازمة للتفاعل مع 27gm من الألمونيوم وفقًا للتفاعل التالى:

$4Al + 3O_2 \longrightarrow 2Al_2O_3$ حيث $(Al = 27 \ , \ O = 16)$

س٢ (أ) اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة من العبارات الآتية:

١- علم يختص بدراسة التركيب الكيميائي لمكونات الخلية في ا الكائن الحي.

٢- مواد يقدر بعدين من أبعادها بمقياس النانو.

٣- عدد ذرات الهيدروجين البدول التي يتفاعل عن طريقها جزيء الحمض.

(ب) اكتب: ١- الصيغة الكيميائية لحمض الستريك

٢- المعادلة الآيونية لتفاعل محلول هيدروكسيد الصوديوم مع حمض الهيدروكلوريك.

س٣ (أ) صوب ما تحته خط فيما يلى:

١- القاعدة المرافقة لـ HSO_4^- هى H_2SO_4 .

٢- لون دليل الميثيل البرتقالى فى الوسط الحمضى أصفر.

٣- لقياس حجم جسم صلب غير منتظم يستخدم الميزان الحساس.

(ب) احسب التركيز المولارى لمحلول حجمه 200ml من هيدروكسيد الصوديوم إذا علمت أن كتلة هيدروكسيد الصوديوم المذابة في المحلول 20g

$(Na = 23 \ , O = 16 \ , H = 1)$

س٤ (أ) ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (✗) أمام العبارة الخطأ فيما يأتي:

١- يستخدم الروبوت النانوي فى علاج الفشل الكلوى ( )

٢- النسبة المئوية للأكسجين فى مركب Fe_2O_3 هى 30٪ حيث: ( )

$(O = 16 , Fe = 56)$

٣- العامل المحدد للتفاعل يمثل أحد المتفاعلات التي لها أقل معامل فى المعادلة الموزونة ( )

(ب) علل لما يأتى: ١- الناتج الفعلى غالبًا أقل من الناتج النظرى.

٢- يرمز لكرة البوكى بالرمز C_{60}



مادة الكيمياء

امتحان (سوهاج) للصف الأول الثانوى (علمى)
للعام الدراسى ١٤٤٣هـ - ٢٠٢١ / ٢٠٢٢م

س١ (أ) اختر الإجابة الصحيحة مما بين القوسين فيما يلى:

١- من الأدوات المستخدمة فى قياس حجوم السوائل بدقة:

(الدورق - الكأس - الماصة - المخبار المدرج)

٢- تعرف تكنولوجيا المواد المتناهية فى الصغر:

(النانومتر - النانو تكنولوجي - كيمياء النانو - مقياس النانو)

٣- عدد مولات الماء الموجودة فى عينة منه كتلتها 36gm:

(8mol - 6 mol - 4 mol - 2 mol)

(ب) علل لما يأتى:

١- نفايات التلوث النانوى تكون على درجة عالية من الخطورة.

٢- يعتبر كل من الكحول الإيثيلى ومحلول السكر في الماء من اللا إلكتروليتات.

س٢ (أ) اكتب المصطلح العلمى الدال على العبارات التالية:

١- صيغة تعبر عن أبسط نسبة عددية بين ذرات العناصر التى يتكون منها جزيء المركب.

٢- الحجم الذى تظهر فيه خواص فريدة للمادة يتراوح ما بين 1 : 100nm .

٣- أحماض أو قواعد ضعيفة يتغير لونها بتغير نوع المحلول.

(ب) إذا أذيب 20gm من هيدروكسيد الصوديوم فى 800g من الماء.

احسب التركيز المولالى للمحلول علمًا بأن الأوزان الذرية

$(Na = 23 , O = 16 , H = 1)$

س٣ (أ) صوب ما تحته خط ثم أعد كتابة العبارة صحيحة فيما يأتى:

١- يدخل فى صناعة منتجات الألبان حمض الهيدروكلوريك.

٢- من المواد ثنائية الأبعاد النانوية كرة البوكى.

٣- يعتبر بياض البيض وصودا الخبز والمنظفات مواد متعادلة.

(ب) عبر عن التفاعل الآتي بمعادلة أيونية موزونة.

حمض نتريك + هيدروكسيد الصوديوم ⟵ نترات صوديوم + ماء

(ج) احسب الصيغة الجزيئية لمركب كتلته 70g وصيغته الأولية (CH_2)

س٤ (أ) أكمل العبارات الآتية بما يناسبها:

١- تستخدم .... فى تعيين حجوم السوائل أثناء المعايرة.

٢- يعتبر الدم واللبن من أمثلة ....

٣- .... هو كمية المادة التى تحصل عليها عمليًا من التفاعل.

(ب) احسب كتلة 2.4mol من الحجر الجيرى ($CaCO_3$) علمًا بأن

(Ca = 40 , C = 12 , O = 16)

(ج) ما الفرق بين درجة الغليان الطبيعية ودرجة الغليان المقاسة؟



امتحان (الاسكندرية) للصف الأول الثانوى (علمى)
للعام الدراسى ١٤٤٣هـ - ٢٠٢١ / ٢٠٢٢م



س١ (أ) اكتب المصطلح العلمى الدال على كل عبارة:

١- درجة الحرارة التى يتساوى عندها الضغط البخارى للسائل مع الضغط الجوى المعتاد.

٢- الحجم الذى تظهر فيه الخواص النانوية الفريدة للمادة ويكون أقل من 100 نانومتر.

٣- كمية المادة التى تحتوى على عدد أفوجادرو من الذرات أو الجزيئات أو الأيونات أو وحدة الصيغة.

(ب) احسب التركيز المولالى لمحلول تم تحضيره بإذابة 20gm هيدروكسيد الصوديوم فى 800 gm من الماء علمًا بأن: **(Na = 23 , H = 1 , O = 16)**

س٢ (أ) علل لما يأتى:

١- يذوب السكر فى الماء رغم أنه مادة غير قطبية.

٢- استخدام المرشحات النانوية فى مجال البيئة.

٣- درجة غليان محلول Kcℓ اقل من درجة غليان محلول $Mgcℓ_2$.

(ب) ما أهمية كل من........؟

١- مقياس الأس الهيدروجيني PH ٢- ظاهرة تندال

س٣ (أ) ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام الجمل الآتية مع تصويب الخطأ:

١- الأسلاك النانوية من المواد أحادية البعد النانوي. ( )

٢- تتفاعل الأحماض المخففة مع الفلزات النشطة وينتج غاز الأكسجين ( )

٣- جزيء الفسفور في الحالة البخارية يتكون من ذرتين. ( )

(ب) ما المقصود بكل من: ١- القياس. ٢- القاعدة حسب نظرية لويس.

س٤ (أ) اختر الإجابة الصحيحة:

١- يستخدم الدورق المخروطي في عملية ....

(التقطير - التحضير - المعايرة)

٢- الصيغة التي تعبر عن التركيب الحقيقي للجزيء هي الصيغة ....

(الأولية - الجزيئية - العامة)

٣- يعتبر حمض الكربونيك H_2CO_3 من الأحماض ....

(أحادية - ثنائية - ثلاثية) القاعدية

(ب) احسب حجم وعدد جزيئات 23gm من غاز ثاني أكسيد النيتروجين NO_2 في الظروف القياسية علمًا بأن: $(N = 14 \ , O = 16)$





امتحان (الدقهلية) للصف الأول الثانوى (علمى)
للعام الدراسى ١٤٤٣هـ - ٢٠٢١ / ٢٠٢٢م

س١ (أ) اكتب المصطلح العلمى الدال على العبارات الآتية:

١- علم يختص بدراسة التركيب الكيميائي لأجزاء الخلية في مختلف الكائنات الحية.

٢- المحلول الذي يحتوي فيه المذيب على أقصى كمية من المذاب عند درجة حرارة معينة.

٣- المادة الناتجة عندما تكتسب القاعدة بروتونًا.

٤- يتناسب الغاز تناسبًا طرديًا مع عدد مولاته عند ثبوت الضغط ودرجة الحرارة.

(ب) اكتب المعادلة الأيونية المعبرة عن تفاعل التعادل بين حمض الكبريتيك وهيدروكسيد الصوديوم.

(ج) ما المقصود بكل من:

١- الرقم الهيدروجيني ٢- المواد ثلاثية البعد النانوي

س٢ (أ) ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام الجمل الآتية مع تصويب الخطأ:

١- الناتج الفعلي دائمًا أكبر من الناتج النظري ( )

٢- النانومتر (nm) يعادل جزءًا من مليون من المتر. ( )

٣- من القواعد القوية تامة التأين في الماء هيدروكسيد الأمونيوم ( )

(ب) علل لما يأتي: ١- حمض الكبريتيك ثنائي القاعدية

٢- تثبت السحاحة عند استخدامها على حامل ذي قاعدة معدنية.

س٣ (أ) تخير الإجابة الصحيحة مما بين القوسين فيما يأتي:

١- تستخدم الماصة .... في قياس ونقل المواد شديدة الخطورة.

(المدرجة - ذات الانتفاخ - ذات الانتفاخين - المزودة بأداة شفط)

٢- الدم نظام غروي من النوع ....

(غاز في غاز - صلب في سائل - غاز في صلب - سائل في غاز)

٣- يتصاعد غاز .... عند تفاعل الأحماض مع أملاح الكربونات والبيكربونات. $(SO_2 - H_2 - CO_2 - O_2)$

(ب) احسب الصيغة الأولية لمركب يحتوي على نيتروجين بنسبة 25.9% وأكسجين بنسبة 74.1%.

(ج) اذكر استخدامًا واحدًا لكل من: ١- الروبوت النانوي. ٢- الأدلة.

س٤ (أ) أكمل العبارات الآتية بما يناسبها:

١- يذوب السكر في الماء عن طريق تكوين روابط ....

٢- تعرف المواد الكيميائية التي لها خصائص علاجية بـ ....

٣- المادة التي تستهلك تمامًا أثناء التفاعل الكيميائي تعرف بـ ....

٤- تستخدم الأسلاك النانوية في ....

(ب) قارن بين: ١- المحلول الحامضي والمحلول المتعادل. (من حيث قيمة PH)

٢- المولارية والمولالية. (من حيث وحدة القياس)

(ج) احسب النسبة المئوية للنيتروجين في نترات الأمونيوم (NH_4NO_3) علمًا بأن:

(N = 14 , H = 1 , O = 16)



امتحان (المنوفية) للصف الأول الثانوي (علمي)
للعام الدراسي ١٤٤٣هـ - ٢٠٢١ / ٢٠٢٢م



استخدم الكتل الذرية التالية عند الحاجة إليها:

(Na = 23 , H = 1 , C = 12 , N = 14)

س١ (أ) اختر الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

١- أي الأملاح الآتية محلول قلوي التأثير على عباد الشمس؟

أ) NH_4Cl ب) K_2CO_3 ج) $NaNO_3$ د) KCl

٢- من المواد ثلاثية الأبعاد النانوية ....

أ) ألياف النانو ب) أنابيب الكربون النانوية

ج) كرة البوكي د) الأغشية الرقيقة

٣- عدد أيونات الصوديوم الناتجة من إذابة 40g من NaOH في الماء يساوي ....أيون.

أ) 2 ب) 6.02×10^{23}

ج) 3.01×10^{23} د) 12.04×10^{23}

(ب) عبر عن التفاعلات التالية في صورة معادلات أيونية موزونة:

١- محلول كلوريد الصوديوم + محلول نترات الفضة ⟵ محلول نترات صوديوم + راسب أبيض من كلوريد الفضة.

٢- حمض نيتريك + محلول هيدروكسيد بوتاسيوم ⟵ محلول نترات بوتاسيوم + ماء سائل

س٢ (أ) اكتب المصطلح العلمي:

١- حمض ضعيف أو قاعدة ضعيفة يتغير لونها بتغير قيمة PH للمحلول.

٢- أنبوبة زجاجية مفتوحة الطرفين وتدريجها يبدأ من أعلى إلي أسفل.

٣- درجة الحرارة التي يتساوى عندها الضغط البخاري للسائل مع الضغط الواقع عليه.

(ب) استنتج الصيغة الجزيئية لمركب يحتوي على كربون بنسبة 85.7% وهيدروجين بنسبة 14.3% والكتلة الجزيئية المولية له 42g.

س٣ (أ) صوب ما تحته خط في العبارات التالية:

١- التركيز المولالي للمحلول يحتوي على 0.5M من المذاب في 500g من المذيب هو 2Mol/Kg.

٢- علم الكيمياء الفيزيائية هو نتاج التكامل بين علمي الكيمياء والبيولوجي.

٣- يعتبر حمض الكربونيك H_2CO_3 حمضًا ثلاثي البروتون.

(ب) علل: ١- الناتج الفعلي أقل دائمًا من الناتج المحسوب من المعادلة.

٢- يعتبر الدم من الغرويات

س٤ (أ) قارن بين كل من: ١- الحمض والقاعدة في ضوء نظرية لويس.

٢- الخلايا الشمسية العادية والخلايا الشمسية النانوية.

٣- الإلكتروليتات القوية والإلكتروليتات الضعيفة.

(ب) احسب حجم الأكسجين اللازم لإنتاج 90g من الماء عند تفاعله مع وفرة من الهيدروجين في الظروف القياسية (STP).



امتحان (القاهرة) للصف الأول الثانوي (علمي)

للعام الدراسي ١٤٤٣هـ - ٢٠٢١ / ٢٠٢٢م



س١ (أ) اختر الإجابة الصحيحة فيما يأتى:

١- يجب أن تكون المعادلة الكيميائية موزونة تحقيقًا لقانون ....

أ) أفوجادرو   ب) بقاء الطاقة

ج) بقاء الكتلة   د) جاي لوساك

٢- الماء مذيب قطبي بسبب فرق السالبية الكهربية بين الأكسجين والهيدروجين والزاوية بين الروابط والتي قيمتها حوالي ....

أ) 104.5°   ب) 105.4°   ج) 90°   د) 140.5°

٣- من المواد أحادية البعد النانوي ....

أ) ألياف النانو ب) أنابيب النانو

ج) صدفة النانو د) كرات البوكي

(ب) حدد الشق الحمضي والشق القاعدي للملح مع كتابة الصيغة الرمزية في: أسيتات الصوديوم.

س٢ (أ) اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة من العبارات الآتية:

١- مادة لها قابلية لاكتساب (استقبال) بروتون.

٢- الحجوم المتساوية من الغازات في نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة تحتوي على نفس عدد الجزيئات.

٣- التلوث بالنفايات الناجمة عن عمليات تصنيع المواد النانوية.

(ب) ترسب 39.4g من كبريتات الباريوم الصلب $BaSO_4$ عند تفاعل 40g من محلول كلوريد الباريوم $BaCl_2$ مع وفرة من محلول كبريتات البوتاسيوم.

س٣ (أ) صوب ما تحته خط مما يأتي:

١- يتغير لون الفينولفثالين إلى اللون الأحمر عند وضعه في الوسط المتعادل.

٢- عدد الجزيئات في 5mol من ثاني أكسيد الكبريت يساوي 20×10^{23} جزيء.

٣- صفر التدريج في السحاحة يكون قريبًا من الصمام

(ب) ما المقصود بكل من: ١- المادة المحددة للتفاعل؟ ٢- المحلول الشبع؟

س٤ (أ) علل لما يأتي:

١- حمض الهيدروكلوريك قوي بينما حمض الأسيتيك ضعيف.

٢- تختلف الكتلة المولية للكبريت الصلب عن الكتلة المولية له في الحالة البخارية.

٣- يعتبر الدم من الغرويات.

(ب) عبر عن التفاعلات التالية في صورة معادلات أيونية موزونة:

١- محلول كلوريد الصوديوم + محلول نترات الفضة ⟵ محلول نترات صوديوم + راسب أبيض.

٢- حمض نيتريك + محلول هيدروكسيد بوتاسيوم ⟵ محلول نترات بوتاسيوم + ماء سائل





امتحان (أسيوط) للصف الأول الثانوي (علمي)
للعام الدراسي ١٤٤٣هـ - ٢٠٢١ / ٢٠٢٢م

س١ (أ) اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة من العبارات الآتية:

١- صيغة تعبر عن العدد الفعلي للذرات أو الأيونات المكونة للجزيء.

٢- مواد كيميائية لها خصائص علاجية.

٣- المواد التي لها القدرة على منح البروتونات.

(ب) صوب ما تحته خط:

١- صدفة النانو من المواد رباعية الأبعاد.

٢- حمض الكبريتيك يكون نوعًا واحدًا من الأملاح.

س٢ (أ) علل لما يأتي: ١- يجب أن تكون المعادلة الأيونية موزنة.

٢- تصنع الكؤوس والدوارق من زجاج البيركس.

(ب) احسب التركيز الموالالي لمحلول محضر من إذابة 20g من هيدروكسيد الصوديوم في 800g من الماء علمًا بأن $(Na = 23\ ,\ O = 16\ ,\ H = 1)$

س٣ (أ) أكمل ما يأتي:

١- تتميز أنابيب .... النانوية بسهولة ارتباطها بـ .... لذا تستخدم في صناعة الاستشعار البيولوجية.

2- $HNO_3 + KOH_{(aq)} \longrightarrow$ .... + ...

3- $H_2SO_4 + Ca(OH)_{2(aq)} \longrightarrow$ .... + ...

(ب) قارن بين: المعلقات - الغرويات.

س٤ (أ) اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة:

١- يمكن قياس الحجوم الدقيقة للسوائل بواسطة ....

أ) الكأس المدرج ب) أنابيب الاختبار

ج) الدورق القياسي د) المخبار المدرج

٢- في الوسط المتعادل يكون لون دليل .... بنفسجيًا.

أ) الميثيل البرتقالي ب) صبغة عباد الشمس

ج) فينول فثالين د) أزرق بروموثيمول

٣- الرقم الهيدروجيني PH لمحلول قاعدي يساوي ....

أ) 4 ب) 5 ج) 7 د) 8

(ب) عبر بمعادلة رمزية موزونة عن تعادل محلول حمض الهيدروكلوريك مع محلول هيدروكسيد الصوديوم.





امتحان (بني سويف) للصف الأول الثانوي (علمي)
للعام الدراسي ١٤٤٣هـ - ٢٠٢١ / ٢٠٢٢م

استخدم الكتل الذرية الآتية عند الحاجة:

(H = 1 , O = 16 , N = 14 , Na = 23 , C = 12)

س١ (أ) اكتب المصطلح العلمي:

١- هو الحجم الذي يظهر فيه الخواص النانوية الفريدة للمادة.

٢- يستخدم لتعيين حجوم السوائل والأجسام الصلبة غير المنتظمة.

٣- يتناسب حجم الغاز تناسبًا طرديًا مع عدد مولاته عند ثبوت الضغط ودرجة الحرارة.

(ب) علل لما يأتي:

١- الرقم الهيدروجيني لمحلول كلوريد الأمونيوم أقل من 7.

٢- عدد جزيئات 9g من الماء H_2O يساوي جزيئات 39g من البنزين العطري C_6H_6

س٢ (أ) اختر الإجابة الصحيحة:

١- من أمثلة الإلكتروليتات القوية ......

($HCl_{(aq)}$ - $HCl_{(g)}$ - بنزين - H_2O)

٢- يجب أن تكون المعادلة الكيميائية موزونة تحقيقًا لقانون ....

(أفوجادرو - بقاء الطاقة - بقاء الكتلة - جاي لوساك)

٣- أي من الأملاح التالية قلوي التأثير على عباد الشمس ....

(KCl - $NaNO_3$ - K_2CO_3 - NH_4Cl)

(ب) أجب عما يلي: ١- ما هي المادة المحددة للتفاعل؟

٢- اكتب مثال لحمض ثلاثي القاعدية و رمزه.

س٣ (أ) صوب ما تحته خط بالعبارات الآتية:

١- ذوبان اللبن المجفف في الماء ينتج عنه محلول بينما ذوبان السكر في الماء ينتج عنه غروي.

٢- تتفاعل الأحماض المخففة مع الفلزات النشطة وينتج غاز الأكسجين.

٣- من المواد أحادية البعد النانوي كرات البوكي.

(ب) احسب حجم غاز الهيدرجين وعدد أيونات الصوديوم الناتج من تفاعل 23g من الصوديوم مع كمية وافرة من الماء في الظروف القياسية تبعًا للمعادلة:

$$2Na_{(S)} + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH_{(aq)} + H_{2(g)}$$

س٤ (أ) أكمل ما يأتي:

١- عدد مولات المذاب في كيلوجرام واحد من المذيب هو ....

٢- المادة الناتجة عندما تكتسب القاعدة برتونًا هي ....

٣- إذا كانت الصيغة الجزيئية لفيتامين C هي $C_6H_8O_6$ فإن الصيغة الأولية له تكون ....

(ب) اذكر سببًا واحدًا لكل مما يأتي:

١- أهمية القياس في الكيمياء. ٢- حمض الكبريتيك له نوع من الأملاح.



امتحان (القليوبية) للصف الأول الثانوي (علمي)
للعام الدراسي ١٤٤٣هـ - ٢٠٢١ / ٢٠٢٢م



استخدم الكتل الذرية الآتية عند الحاجة: (C = 12 , H = 1 , O = 16)

س١ (أ) أكمل العبارات الآتية بما يناسبها:

١- تعمل قاعدة .... على زيادة أيونات الهيدروكسيد السالبة في المحاليل المائية.

٢- المحلول المائي لأسيتات الأمونيوم ....التأثير على محلول عباد الشمس.

٣- يتغير لون دليل الفينولفثالين إلي اللون الأحمر الوردي عند وضعه في الوسط ....

(ب) مركب عضوي النسبة بين عناصره $(C:H:O)$ هي $(1:2:1)$ على الترتيب وأن كتلته المولية $180g/mol$ احسب الصيغة الجزيئية.

س٢ (أ) اكتب المفهوم العلمي الدال عليه العبارات التالية:

١- علم يختص بمعالجة المادة على مقياس النانو لإنتاج نواتج مفيدة وفريدة في خواصها.

٢- تصنع من مادة زجاج البيركس وتستخدم في عمليات التحضير والتقطير.

٣- المواد التي توصل محاليلها أو مصهوراتها التيار الكهربي عن طريق حركة أيوناتها.

٤- كمية المادة المحسوبة اعتمادًا على معادلة التفاعل.

(ب) عبر عن تفاعل الترسيب الآتي بمعادلة أيونية:

$$AgNO_{3(aq)} + NaCl_{(aq)} \longrightarrow NaNO_{3(aq)} + AgCl_{(s)}$$

(ج) أيهما أكثر ضرارًا أن يكون تركيز مادة الرصاص في مياه الشرب جزءًا من مليار جزء من الوحدة أم جزء من مليون جزء من الوحدة؟

س٣ (أ) اختر الإجابة الصحيحة:

١- عدد مولات الماء الموجودة في 36 g منه هي mol...............

(2.5 ، 2 ، 0.5 ، 1)

٢- الضغط البخاري لسائل في إناء مغلق يتوقف على ....

(درجة حرارته فقط - نوع السائل فقط - مساحة سطحه فقط - كمية السائل)

٣- قيمة الرقم الهيدرجين لصودا الخبيز..............7.

(يساوي - أكبر من - أقل من - أقل من أو يساوي)

4- دراسة كل مايتعلق بخواص المواد وتركيبها و الجسيمات التي تكون فيها علم:

(الفلك - الفيزياء - الكيمياء - الكيمياء الفيزيائية)

(ب) كيف يمكنك التمييز بين كل من:

١- غاز CO_2 وغاز NH_3 باستخدام ورقة عباد الشمس الزرقاء المبللة بالماء

٢- الحمض والقاعدة تبعًا لنظرية لويس مع ذكر مثال لما تقول؟

س٤ (أ) ما المقصود بكل من: ١- الإذابة. ٢- محلول غير مشبع.

(ب) علل لما يأتي: ١- حمض الكبريتيك ثنائي القاعدية.

٢- عدد جزيئات 9g من H_2O مساو لعدد جزيئات 39g من البنزين العطري C_6H_6.

٣- تذوب نترات النيكل في الماء بينما لا تذوب في ثنائي كلوروميثان.